# SERVO**STAR**® 400

## Digitaler Servoverstärker

**Produkthandbuch**
Ausgabe 01/2007
gültig für Hardware Revision 02.03

c UL us
LISTED
IND. CONT. EQ.
1VD4

CE

Bewahren Sie das Handbuch als Produktbestandteil während der Lebensdauer des Produktes auf.
Geben Sie das Handbuch an nachfolgende Benutzer oder Besitzer des Produktes weiter

Datei sr400_d.***

DANAHER MOTION

**Bisher erschienene Ausgaben:**

| Ausgabe | Bemerkung |
|---|---|
| 11/01 | Erstausgabe |
| 02/02 | neues Layout |
| 07/03 | neues Layout, technische Daten an neue Hardware angepasst, Gerätezuordnung entfernt |
| 07/05 | SSI Emulation aktualisiert (Multiturn), UL/cUL Information aktualisiert, typographische Anpassungen, Kapitel 1 neu geordnet, diverse Korrekturen, Syntax: Ballastschaltung->Bremsschaltung |
| 02/06 | Kapitel Feedback überarbeitet, Bestellhinweise strukturiert, kleinere Korrekturen |
| 09/06 | Hardware Revision eingeführt, Entsorgung gem. WEEE-2002/96/EG, neue Struktur, Umschlag-seiten neu, Quickstart integriert, EtherCat Typ neu, Hinweise bei 24V-Versorgung |
| 12/06 | PROFIBUS Topologie, Branding, Typenschlüssel neu, 24V/20A Netzteil neu |
| 01/07 | PROFIBUS Topologie, Systemdarstellung erweitert und verschoben, Trouble-Shooting bereinigt |
| | |
| | |
| | |
| | |

**Hardware Revision (HR)**

| Hardware Rev. | Firmware Rev. | DRIVE.EXE Rev. | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 02.03 | >= 5.76 | <= 5.53_284 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corp.

HIPERFACE ist ein eingetragenes Warenzeichen der Max Stegmann GmbH

EnDat ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH

SERVO**STAR** ist ein eingetragenes Warenzeichen von Danaher Motion

**Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!**

Gedruckt in der BRD
Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Danaher Motion reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

**Seite**


**1 Allgemeines**
1.1 Über dieses Handbuch . . . 7
1.2 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format) . . . 7
1.3 Verwendete Symbole . . . 7
1.4 Verwendete Kürzel . . . 8

**2 Sicherheit**
2.1 Sicherheitshinweise . . . 9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . 10

**3 Gültige Standards**
3.1 Europäische Richtlinien und Normen . . . 11
3.2 Amerikanische Richtlinien und Normen . . . 11
3.3 Asiatische Richtlinien und Normen . . . 11
3.4 Zulassungen . . . 12
3.4.1 CE - Konformität . . . 12
3.4.2 UL und cUL-Konformität . . . 12

**4 Handhabung**
4.1 Transport . . . 13
4.2 Verpackung . . . 13
4.3 Lagerung . . . 13
4.4 Wartung / Reinigung . . . 13
4.5 Entsorgung . . . 13

**5 Produktidentifizierung**
5.1 Lieferumfang . . . 14
5.2 Typenschild . . . 14
5.3 Typenschlüssel . . . 15

**6 Technische Beschreibung**
6.1 Die digitalen Servoverstärker der Familie SERVOSTAR 400 . . . 16
6.2 Technische Daten . . . 18
6.2.1 Nenndaten . . . 18
6.2.2 Ein/Ausgänge . . . 19
6.2.3 Empfohlene Anzugsmomente . . . 19
6.2.4 Absicherung . . . 19
6.2.5 Zulässige Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage . . . 20
6.2.6 Empfohlene Leiterquerschnitte . . . 20
6.3 LED-Display . . . 20
6.4 Ansteuerung Motorhaltebremse . . . 21
6.5 Masse-System . . . 22
6.6 Bremsschaltung . . . 22
6.7 Ein- und Ausschaltverhalten . . . 23
6.7.1 Stopp-Funktion nach EN 60204 (VDE 0113) . . . 23
6.7.2 Not-Aus-Strategien . . . 24

**7 Mechanische Installation**
7.1 Wichtige Hinweise . . . 25
7.2 Leitfaden zur mechanischen Installation . . . 25
7.3 Montage . . . 26
7.4 Abmessungen . . . 27
7.5 Anbaulüfter . . . 28

**Seite**

## 8 Elektrische Installation


8.1 Wichtige Hinweise . . . . . 29
8.2 Leitfaden zur elektrischen Installation . . . . . 30
8.3 Verdrahtung . . . . . 31
8.3.1 Wichtige Hinweise . . . . . 31
8.3.2 Schirmanschluss an der Frontplatte . . . . . 32
8.3.3 Anforderungen an die Anschlussleitungen . . . . . 33
8.4 Komponenten eines Servosystems . . . . . 34
8.5 Blockschaltbild . . . . . 35
8.6 Steckerbelegungen . . . . . 36
8.7 Anschlussplan Mastermodul (Übersicht) . . . . . 37
8.8 Anschlussplan Achsmodul (Übersicht) . . . . . 38
8.9 Spannungsversorgung, nur Master . . . . . 39
8.9.1 Netzanschluss (X0) . . . . . 39
8.9.1.1 Dreiphasig . . . . . 39
8.9.1.2 Einphasig . . . . . 39
8.9.2 24V-Hilfsspannung (X0) . . . . . 39
8.10 Zwischenkreis (X0) . . . . . 40
8.11 Motoranschluss mit Bremse (X6) . . . . . 40
8.12 Externer Bremswiderstand (X0), nur Master . . . . . 40
8.13 Feedback . . . . . 41
8.13.1 Resolver (X5) . . . . . 41
8.13.2 ComCoder (X2) . . . . . 42
8.13.3 Inkrementalgeber / Sinus Encoder mit Hall (X2) . . . . . 43
8.13.4 Sinus Encoder mit EnDat 2.1 oder HIPERFACE (X2) . . . . . 44
8.13.5 Sinus Encoder ohne Datenspur (X2) . . . . . 45
8.13.6 Inkrementalgeber (X4) . . . . . 46
8.14 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge . . . . . 47
8.14.1 Analoger Eingang (X3) . . . . . 47
8.14.2 Digitale Eingänge (X3) . . . . . 48
8.14.3 Digitale Ausgänge (X3) . . . . . 49
8.14.4 Digitale I/O am Master (X1) . . . . . 50
8.15 Encoder-Emulationen . . . . . 51
8.15.1 Inkrementalgeber-Ausgabe (X4) . . . . . 51
8.15.2 SSI-Ausgabe (X4) . . . . . 52
8.16 Master-Slave-Betrieb, Encoderführung . . . . . 53
8.16.1 Anschluss an SERVOSTAR-Master, 5V-Pegel (X4) . . . . . 53
8.16.2 Anschluss an Inkrementalgeber-Master mit 24V Signalpegel (X3) . . . . . 54
8.16.3 Anschluss an Sinus/Cosinus-Encoder-Master (X2) . . . . . 54
8.17 Schnittstelle für Schrittmotor-Steuerungen (Puls-Richtung) . . . . . 55
8.17.1 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen mit 5V Signalpegel (X4) . . . . . 56
8.17.2 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen mit 24V Signalpegel (X3) . . . . . 56
8.18 RS232-Schnittstelle, PC-Anschluss (X8), nur Master . . . . . 57
8.19 Feldbusanschluss . . . . . 58
8.19.1 CANopen Schnittstelle (X7) . . . . . 58
8.19.2 PROFIBUS Schnittstelle (X7), Option . . . . . 59
8.19.3 SERCOS Schnittstelle (X7), Option . . . . . 60
8.19.3.1 Leuchtdioden . . . . . 60
8.19.3.2 Anschlussbild . . . . . 60
8.19.4 EtherCat Schnittstelle (X7), Option . . . . . 61
8.19.4.1 EtherCat Anschluss, Stecker X7A/B (RJ-45) . . . . . 61
8.19.4.2 Anschlussbild . . . . . 61

**Seite**


**9 Inbetriebnahme**

9.1 Wichtige Hinweise . . . . . 63
9.2 Inbetriebnahmesoftware . . . . . 64
9.2.1 Allgemeines . . . . . 64
9.2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung . . . . . 64
9.2.1.2 Software-Beschreibung . . . . . 64
9.2.1.3 Hardware-Voraussetzungen . . . . . 65
9.2.1.4 Betriebssysteme . . . . . 65
9.2.2 Installation unter WINDOWS 98 / 2000 / ME / NT / XP . . . . . 65
9.3 Quickstart, Schnelltest des Antriebs . . . . . 66
9.3.1 Vorbereitung . . . . . 66
9.3.1.1 Auspacken, Montieren und Verdrahten des Servoverstärkers . . . . . 66
9.3.1.2 Dokumentationen . . . . . 66
9.3.1.3 Minimal erforderliche Verdrahtung für den Schnelltest . . . . . 67
9.3.2 Verbinden . . . . . 68
9.3.3 Wichtige Bildschirmelemente . . . . . 69
9.3.4 Basiseinstellungen . . . . . 70
9.3.5 Motor (synchron) . . . . . 71
9.3.6 Feedback . . . . . 72
9.3.7 Parameter speichern und Neustart . . . . . 73
9.3.8 Tippbetrieb (Konstante Drehzahl) . . . . . 74
9.3.9 Status . . . . . 75
9.3.10 Monitor . . . . . 75
9.3.11 Weitere Einstellmöglichkeiten . . . . . 75
9.4 Mehrachssysteme . . . . . 76
9.4.1 Stationsadresse . . . . . 76
9.4.2 Anschlussbeispiel Mehrachsensystem . . . . . 77
9.5 Tastenbedienung / Statusanzeigen . . . . . 78
9.5.1 Bedienung . . . . . 78
9.5.2 Statusanzeige am Achsmodul . . . . . 78
9.5.3 Statusanzeige am Master . . . . . 79
9.6 Fehlermeldungen . . . . . 80
9.7 Warnmeldungen . . . . . 81
9.8 Beseitigung von Störungen . . . . . 82

**10 Zubehör**

10.1 Externes Netzteil 24V DC / 05A . . . . . 83
10.2 Externes Netzteil 24V DC / 20A . . . . . 84
10.3 Externer Bremswiderstand BAR(U) . . . . . 85

**11 Anhang**

11.1 Glossar . . . . . 87
11.2 Bestellnummern . . . . . 89
11.2.1 Servoverstärker . . . . . 89
11.2.2 Gegenstecker . . . . . 89
11.2.3 Rückführkabel konfektioniert . . . . . 90
11.2.4 Motorkabel konfektioniert . . . . . 90
11.2.5 Netzteile . . . . . 90
11.2.6 Bremswiderstände . . . . . 90
11.3 Index . . . . . 91

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

# 1 Allgemeines

## 1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Servoverstärker der Serie SERVO**STAR**® 400.

Weitergehende Beschreibung der Feldbusinterfaces und der digitalen Anbindung an Automatisierungssysteme und unsere Applikationsschriften finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM im PDF-Format (Systemvoraussetzung : WINDOWS, Internet Browser, Acrobat Reader) in mehreren Sprachversionen.

Sie können die Dokumentationen auf jedem handelsüblichen Drucker ausdrucken. Gegen Aufpreis können Sie die ausgedruckte Dokumentation von uns beziehen.

**Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:**

| | |
|---|---|
| **Transport:** | **nur durch Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente.** |
| **Auspacken:** | **nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung** |
| **Installation:** | **nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung** |
| **Inbetriebnahme:** | **nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik / Antriebstechnik** |

## 1.2 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format)

**Lesezeichen:**
Inhaltsverzeichnis und Index sind aktive Lesezeichen.

**Inhaltsverzeichnis und Index im Text:**
Die Zeilen sind aktive Querverweise. Klicken Sie auf die gewünschte Zeile und die entsprechende Seite wird angezeigt.

**Seitenzahlen im Text:**
Seitenzahlen/Kapitelzahlen bei Querverweisen sind aktiv. Klicken Sie auf die Seitenzahl/Kapitelzahl um zum angegebenen Ziel zu gelangen.

## 1.3 Verwendete Symbole

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Gefährdung von Personen durch Elektrizität und ihre Wirkung | | Gefährdung von Maschinen, allgemeine Warnung | | Wichtige Hinweise |
| | | | | | |
| ⇨ S. | siehe Seite | ● | Hervorhebung | | |

## 1.4 Verwendete Kürzel

In der Tabelle unten werden die in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen erklärt.

| Kürzel | Bedeutung |
|---|---|
| AGND | Analoge Masse |
| BTB/RTO | Betriebsbereit |
| CAN | Feldbus (CANopen) |
| CE | Communité Europeenne |
| CLK | Clock (Taktsignal) |
| COM | Serielle Schnittstelle eines PC-AT |
| DGND | Digitale Masse |
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| Disk | Magnetspeicher (Diskette, Festplatte) |
| EEPROM | Elektrisch löschbarer Festspeicher |
| EMI | Elektromagnetische Interferenz |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| EN | Europäische Norm |
| ESD | Entladung statischer Elektrizität |
| F-SMA | Stecker für Lichtwellenleiter gem. IEC 60874-2 |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| IGBT | Insulated Gate Bipolar Transistor |
| ISO | International Standardization Organization |
| LED | Leuchtdiode |
| MB | Megabyte |
| NI | Nullimpuls |
| NSTOP | Endschaltereingang Drehrichtung links |
| PC | Personal Computer |
| PELV | Schutzkleinspannung |
| PSTOP | Endschaltereingang Drehrichtung rechts |
| PWM | Pulsweitenmodulation |
| RAM | flüchtiger Speicher |
| RBext | Externer Bremswiderstand |
| RBint | Interner Bremswiderstand |
| RES | Resolver |
| ROD | A quad B Encoder |
| SPS | Speicherprogrammierbare Steuerung |
| SRAM | Statisches RAM |
| SSI | Synchron-Serielles-Interface |
| UL | Underwriter Laboratory |
| V AC | Wechselspannung |
| V DC | Gleichspannung |
| VDE | Verein deutscher Elektrotechniker |

# 2 Sicherheit

## 2.1 Sicherheitshinweise

- **Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Das Fachpersonal muss folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten:**
  **IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100**
  **IEC-Report 664 oder DIN VDE 0110**
  **nationale Unfallverhütungsvorschriften oder BGV A3**
- **Prüfen Sie die Hardware Revisions-Nummer (siehe Typenschild). Diese Nummer sollte mit den Angaben auf der Titelseite dieses Handbuchs übereinstimmen.**
- **Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) unbedingt ein.**
- **Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage. Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.**

- **Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.**
- **Öffnen oder berühren Sie die Geräte während des Betriebs nicht. Halten Sie während des Betriebes alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen. Das Berühren der Geräte in eingeschaltetem Zustand ist nur während der Inbetriebnahme durch qualifiziertes Fachpersonal zulässig. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden, denn**
  - **— während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen.**
  - **— Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.**
  - **— während des Betriebes können Servoverstärker heiße Oberflächen besitzen. Es können Temperaturen über 80°C auftreten.**
- **Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und elektrische Kontakte schädigen.**
  **Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Versorgungsspannungen mindestens fünf Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z.B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen. Kondensatoren führen bis zu fünf Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannungen gefährliche Spannungen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.**

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Servoverstärker werden als Komponenten in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.

**Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.**

**Der Servoverstärker darf nur an Netzen mit einem symmetrischen Nennstrom von max. 5000A und einer Spannung von 115/230V AC (SERVOSTAR 40xM) oder 400V AC (SERVOSTAR 44xM) betrieben werden.**

| Netzspannung | Servoverstärker |
|---|---|
| 1 x 115V AC | nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig |
| 3 x 115V AC | nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig |
| 1 x 230V AC | nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig |
| 3 x 230V AC | alle Typen, erdfreier Betrieb zulässig |
| 3 x 400V AC | nur SERVOSTAR 44xM,<br>TN-Netz oder TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt |

Bei Einsatz der Servoverstärker im Wohnbereich, in Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie Kleinbetrieben müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Die Servoverstärker der Familie SERVOSTAR 400 sind **ausschließlich** dazu bestimmt, geeignete bürstenlose Synchron-Servomotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lageregelt anzutreiben. Die Nennspannung der Motoren muss höher oder mindestens gleich der vom Servoverstärker gelieferten Zwischenkreisspannung sein.

Sie dürfen die Servoverstärker **nur** im geschlossenen Schaltschrank unter Berücksichtigung der auf Seite 20 definierten Umgebungsbedingungen betreiben. Um die Schaltschranktemperatur unter 45°C zu halten, können Belüftung oder Kühlung erforderlich sein.

Verwenden Sie nur Kupferleitungen zur Verdrahtung. Die Leiterquerschnitte ergeben sich aus der Norm EN 60204 (bzw. Tabelle 310-16 der NEC 60°C oder 75°C Spalte für AWG Querschnitte).

Die Konformität des Servosystems zu den auf Seite 11 genannten Normen garantieren wir nur, wenn von uns gelieferte Komponenten (Servoverstärker, Motor, Leitungen usw.) verwendet werden.

# 3 Gültige Standards

## 3.1 Europäische Richtlinien und Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen/Maschinen im Industriebereich bestimmt sind. Bei Einbau in Maschinen/Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine/Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie (98/37/EG) und der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG) und der EG-Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) entspricht

Normen zur Einhaltung der EG-Maschinenrichtlinie (98/37/EG):
EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
EN 12100 (Sicherheit von Maschinen)

**Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.**

Normen zur Einhaltung der EG- Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG):
EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
EN 50178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln)
EN 60439-1 (Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen)

Normen zur Einhaltung der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG ):
EN 61000-6-1 oder EN 61000-6-2 (Störfestigkeit im Wohn-/ Industriebereich)
EN 61000-6-3 oder EN 61000-6-4 (Störaussendung im Wohn-/ Industriebereich)

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage/Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage/Maschine. Hinweise für die EMV-gerechte Installation (wie Schirmung, Erdung, Handhabung von Steckern und Verlegung der Leitungen) finden Sie in dieser Dokumentation.

**Der Maschinen / Anlagenhersteller muss prüfen, ob bei seiner Maschine / Anlage noch weitere oder andere Normen oder EG- Richtlinien anzuwenden sind.**

## 3.2 Amerikanische Richtlinien und Normen

In Vorbereitung

## 3.3 Asiatische Richtlinien und Normen

In Vorbereitung

## 3.4 Zulassungen

### 3.4.1 CE - Konformität

Bei Lieferungen von Servoverstärkern innerhalb der europäischen Gemeinschaft ist die Einhaltung der EG-EMV-Richtlinie (89/336/EWG) und der Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) zwingend vorgeschrieben.Die Konformitätserklärung finden Sie auf unserer Website (Download-Bereich).

Zur Einhaltung der EMV- Richtlinie kommt die Produktnorm EN 61800-3 zur Anwendung.

In Bezug auf die Störfestigkeit erfüllt der Servoverstärker die Anforderung an die Kategorie zweite Umgebung (Industrieumgebung). Für den Bereich der Störaussendung erfüllt der Servoverstärker die Anforderung an ein Produkt der Kategorie C2 (Länge der Motorleitung ≤ 25m).

**Warnung !**
**In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.**

Die Servoverstärker wurden in einem definierten Aufbau mit den in dieser Dokumentation beschriebenen Systemkomponenten in einem autorisierten Prüflabor geprüft. Abweichungen von in der Dokumentation beschriebenen Aufbau und Installation bedeuten, dass Sie selbst neue Messungen veranlassen müssen, um der Gesetzeslage zu entsprechen. Zur Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie kommt die Norm EN 50178 zur Anwendung.

### 3.4.2 UL und cUL-Konformität

Dieser Servoverstärker ist unter der UL File Number **E217428** gelistet.

UL(cUL)-zertifizierte Servoverstärker (Underwriters Laboratories Inc.) stimmen mit den entsprechenden amerikanischen und kanadischen Brandvorschriften (in diesem Fall UL 840 und UL 508C) überein.

Die UL(cUL)-Zertifizierung bezieht sich allein auf die konstruktive mechanische und elektrische Baucharakteristik des Gerätes.

Die UL(cUL)-Vorschriften legen u.a. die technischen Mindestanforderungen an elektrische Geräte fest, um gegen mögliche Brandgefahren vorzubeugen, die von elektrisch betriebenen Geräten ausgehen können. Die technische Übereinstimmung mit den amerikanischen Brandvorschriften wird von einem unabhängigen UL-Inspektor durch die Typenprüfung und regelmäßigen Kontrollprüfungen auf Konformität überprüft.

Der Kunde hat bis auf die in der Dokumentation zu beachtenden Installations- und Sicherheitshinweise keinerlei andere Punkte zu beachten, die im direktem Zusammenhang mit der UL(cUL)-Gerätezertifizierung stehen.

**UL 508C**

Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungsumwandlungsgeräte wie Frequenzumrichter und Servoverstärker, die das Risiko einer Brandentwicklung durch diese Geräte verhindern sollen.

**UL 840**

Die UL 840 beschreibt die konstruktive Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken von elektrischen Geräten und Leiterplatinen.

# 4 Handhabung

## 4.1 Transport

- Transport nur von qualifiziertem Personal in der recyclebaren Original-Verpackung
- Vermeiden Sie harte Stöße
- Transport Temperatur -25...+70°C, max. 20K / Stunde schwankend
- Transport Luftfeuchtigkeit relative Feuchte max. 95% nicht kondensierend

- **Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie den Servoverstärker direkt berühren. Vermeiden Sie den Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.). Legen Sie den Servoverstärker auf eine leitfähige Unterlage.**
- Überprüfen Sie bei beschädigter Verpackung das Gerät auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Transporteur und gegebenenfalls den Hersteller.

## 4.2 Verpackung

- Recyclebarer Karton mit Einlagen
- Maße : SERVOSTAR 4xxA (HxBxT) 100x300x270 mm
  SERVOSTAR 4xxM (HxBxT) 150x300x270 mm
- Kennzeichnung : Geräte-Typenschild außen am Karton

## 4.3 Lagerung

- Lagerung nur in der recyclebaren Originalverpackung des Herstellers
- Max. Stapelhöhe 8 Kartons
- Lagertemperatur -25...+55°C, max. 20K/Stunde schwankend
- Luftfeuchtigkeit rel. Feuchte 5...95% nicht kondensierend
- Lagerdauer weniger als 1 Jahr: ohne Einschränkung
  Lagerdauer länger als 1 Jahr: Kondensatoren müssen vor der Inbetriebnahme des Servoverstärkers neu **formiert** werden. Lösen Sie dazu alle elektrischen Anschlüsse. Speisen Sie dann den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit 230V AC an Klemmen L1 / L2.

## 4.4 Wartung / Reinigung

Die Geräte sind wartungsfrei, Öffnen der Geräte bedeutet Verlust der Gewährleistung.

**Reinigung** : — bei Verschmutzung des Gehäuses: Reinigung mit Isopropanol o.ä.
***nicht tauchen oder absprühen***
— bei Verschmutzung im Gerät : Reinigung durch den Hersteller
— bei verschmutztem Lüftergitter : mit Pinsel (trocken) reinigen

## 4.5 Entsorgung

Gemäß der WEEE-2002/96/EG-Richtlinien nehmen wir Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück, sofern die Transportkosten vom Absender übernommen werden. Senden Sie die Geräte an:

Danaher Motion GmbH
Wacholderstr. 40-42
D-40489 Düsseldorf

# 5 Produktidentifizierung

## 5.1 Lieferumfang

Wenn Sie Verstärker aus der Serie SERVOSTAR 400 bei uns bestellen, erhalten Sie:

— SERVOSTAR 4xxM (Master)
— Gegenstecker X0, X1, X3, X6
— Schutzabdeckung für Achsenseite (nur einmal je System erforderlich)
— Montage- und Installationsanleitung (Produkthandbuch)
— Inbetriebnahmesoftware DRIVE.EXE und Online-Dokumentation auf CD-ROM

bzw.

— SERVOSTAR 4xxA (Achsmodul)
— Gegenstecker X3, X6
— Kurzanleitung

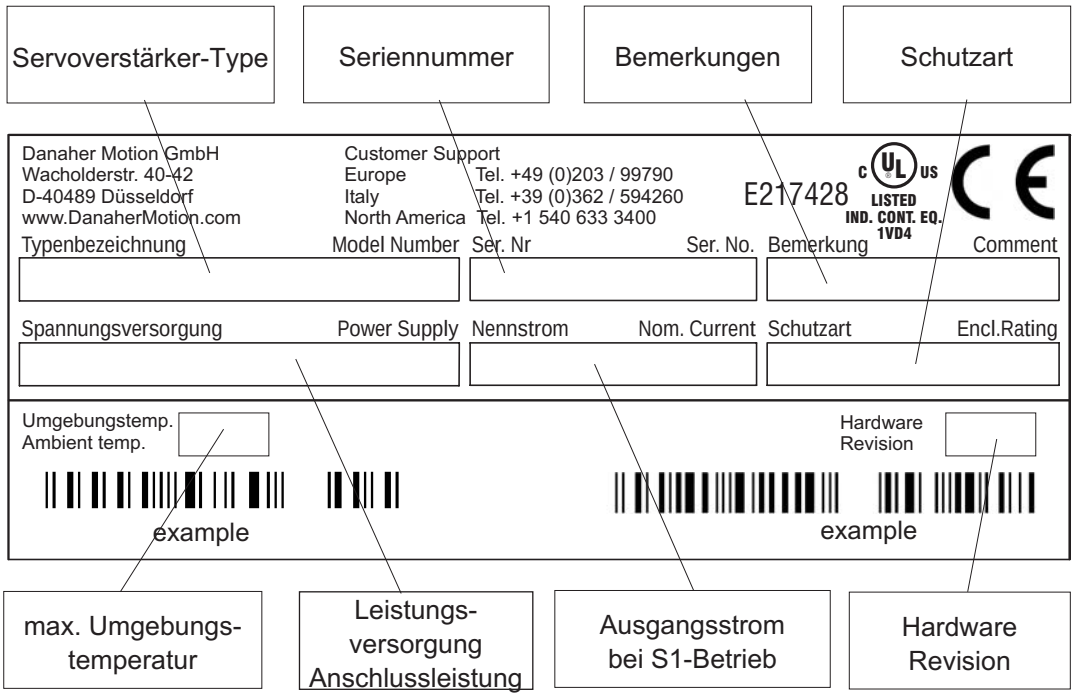
**Die SubD-Gegenstecker gehören nicht zum Lieferumfang!**

**Zubehör :** (muss zusätzlich bestellt werden, wenn benötigt)

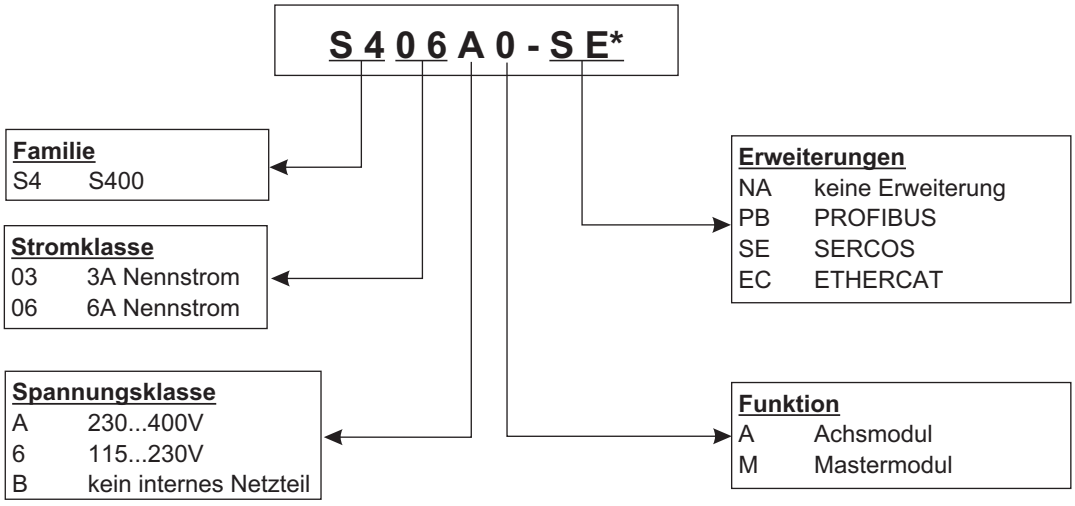
— Elektrischer Anbaulüfter (⇨ S.28, für max. 2 Achsen, bei SERVOSTAR 4x6)
— Synchron-Servomotor (linear oder rotatorisch)
— Motorleitung (konfektioniert) oder Motorleitung als Meterware mit losen Steckern (Motor- und Verstärkerseite)
— Rückführleitung (konfektioniert) oder beide Rückführstecker einzeln mit Rückführleitung als Meterware
— externer Bremswiderstand BAR(U) (⇨ S.85)
— Kommunikationsleitung zum PC (⇨ S.57) für das Parametrieren des Masters und eventuell angeschlossener Achsmodule
— Netzleitung, Steuerleitungen, Feldbusleitungen (jeweils Meterware)

## 5.2 Typenschild

Das unten abgebildete Typenschild ist seitlich auf dem Servoverstärker angebracht.



## 5.3 Typenschlüssel




* zusätzliche Kodierung definiert kundenspezifische Besonderheiten.

**Gegenüberstellung (ohne Erweiterung) Gerätename -> Typenbezeichnung**

| Gerätename | Type |
|---|---|
| SERVOSTAR 403M | S4036M-NA |
| SERVOSTAR 406M | S4066M-NA |
| SERVOSTAR 443M | S403AM-NA |
| SERVOSTAR 446M | S406AM-NA |
| SERVOSTAR 403A | S403BA-NA |
| SERVOSTAR 406A | S406BA-NA |

# 6 Technische Beschreibung

## 6.1 Die digitalen Servoverstärker der Familie SERVOSTAR 400

**Minimierter Aufwand**

- Bis zu acht Achsen in einem System
- Nur eine Leistungs- und eine Hilfsspannungsversorgung je System
- Alle Schirmanschlüsse direkt am Verstärker
- Alle Achsen eines Systems sind über eine Schnittstelle parametrierbar
- Stark reduzierter Verdrahtungsaufwand durch modularen Aufbau
- Einfacher mechanischer Aufbau auf Hutschienen

**Standardausführung**

- 2 Spannungsklassen: bis 3x230VAC Typen SERVOSTAR 40xM und bis 3x400VAC Typen SERVOSTAR 44xM
- Je eine Gerätegröße für Master und Achsmodul, siehe Seite 27
- Analogeingang
- Feldbus-Schnittstelle integriert (Standard: CANopen)
- RS232 integriert
- Puls-Richtungs-Schnittstelle integriert

**Leistungsteil**

- Betrieb direkt am Netz (nur Master, B6-Gleichrichterbrücke am Eingang, Netzfilter und Anlaufschaltung integriert):
  1 x 115V AC (nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig)
  3 x 115V AC (nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig)
  1 x 230V AC (nur SERVOSTAR 40xM, erdfreier Betrieb zulässig)
  3 x 230V AC (alle Typen, erdfreier Betrieb zulässig)
  3 x 400V AC (nur SERVOSTAR 44xM, TN-Netz oder TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt)
- Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender
- Entstörfilter für die Leistungseinspeisung integriert (für Kategorie C2)
- Entstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert ((für Kategorie C2)
- Endstufe: IGBT-Modul mit potentialfreier Strommessung Taktfrequenz über ASCII-Kommando von 8 auf 16 kHz umschaltbar (mit Leistungsreduzierung, bitte wenden Sie sich an unsere Applikationsabteilung)
- Bremsschaltung: interner Bremswiderstand Standard, externer Bremswiderstand bei Bedarf
- Zwischenkreisspannung: 160...310 V DC für SERVOSTAR 40xM
  310...560 V DC für SERVOSTAR 44xM
  160...560 V DC für SERVOSTAR 4xxA

**Integrierte Sicherheit**

- Elektrisch sichere Trennung nach EN 50178 zwischen Netz- bzw. Motor-Anschluss und der Signalelektronik durch entsprechende Kriechwege und vollständige Potentialtrennung
- Sanfteinschaltung, Überspannungserkennung, Kurzschlussschutz, Phasenausfallüberwachung
- Temperaturüberwachung von Servoverstärker und Motor (bei Verwendung unserer Motoren mit unseren fertig konfektionierten Kabeln)

**Hilfsspannungsversorgung 24V DC**

- Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator

**Bedienung und Parametrierung**

- Mit der komfortablen Inbetriebnahmesoftware über die serielle Schnittstelle eines Personal Computers (PC) an einem Anschluss für alle Achsen eines Systems
- Adresseinstellung über zwei Tasten und dreistellige LED-Anzeige zur Statusanzeige am Master
- Voll programmierbar über RS232-Schnittstelle

**Vollständig digitale Regelung**

- Digitaler Stromregler (Raumzeiger Pulsweitenmodulation, 62,5 µs)
- Frei programmierbarer digitaler Drehzahlregler (62,5 µs oder 250 µs)
- Integrierter Lageregler mit Anpassungsmöglichkeiten an jede Aufgabe (250 µs)
- Puls-Richtungs-Schnittstelle integriert zum Anschluss eines Servomotors an eine Schrittmotorsteuerung
- Auswertung der Resolversignale bzw. der sinus-cosinus-Signale eines hochauflösenden Encoders
- Encoder-Emulation (inkrementell ROD 426 kompatibel oder SSI)

**Komfortfunktionen**

- 4 programmierbare digitale Eingänge
  (zwei sind standardmäßig als Endschaltereingänge definiert)
- 2 programmierbare digitale Ausgänge
- Frei programmierbare Verknüpfungen aller digitalen Meldungen

**Optionen**

- PROFIBUS DP Schnittstelle statt CANopen, siehe Seite 59
- SERCOS Schnittstelle statt CANopen, siehe Seite 60
- EtherCat Schnittstelle statt CANopen, siehe Seite 61

## 6.2 Technische Daten

### 6.2.1 Nenndaten

| | | max. 230VAC | | max. 400VAC | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Master | | Master | | Achsmodule | |
| **Nenndaten** | **DIM** | **403M** | **406M** | **443M** | **446M** | **403A** | **406A** |
| Nenn-Anschlussspannung | V~ | 1 x 115V$_{-10\%}$ bis 3 x 230V$^{+10\%}$ | | 3 x 230V$_{-10\%}$ bis 3 x 400V$^{+10\%}$ | | — | |
| maximale Anschlussleistung für S1-Betrieb (bei Mehrachssystemen) | kVA | 7 | | 12 | | — | |
| Nenn-Zwischenkreisgleichspannung | V= | 160 - 310 | | 310 - 560 | | 160 - 560 | |
| Nenn-Ausgangsstrom (Effektivwert, ± 3%, bei 8kHz) | Arms | 3 | 6* | 3 | 6* | 3 | 6* |
| Spitzen-Ausgangsstrom (max. 5s, ± 3%, bei 8kHz) | Arms | 9 | 12* | 9 | 12* | 9 | 12* |
| Taktfrequenz der Endstufe | kHz | 8 (umschaltbar auf 16, mit Leistungs-reduzierung, bitte wenden Sie sich an unsere Applikationsabteilung) | | | | | |
| Abschaltschwelle bei Überspannung | V | 450 | | 750 | | — | |
| maximale Lastinduktivität | mH | 75 | 40 | 75 | 40 | 75 | 40 |
| minimale Lastinduktivität | mH | 12 | 7,5 | 12 | 7,5 | 12 | 7,5 |
| Formfaktor des Ausgangsstromes (bei Nenndaten u. min. Lastinduktivität) | — | 1,01 | | | | | |
| Bandbreite des unterlagerten Stromreglers | kHz | > 1,2 | | | | | |
| Restspannungsabfall bei Nennstrom | V | < 5 | | | | | |
| Ruheverlustleistung, Endstufe gesperrt | W | 12 | 15 | 12 | 15 | 12 | 15 |
| Verlustleistung bei Nennstrom (ohne Brems-Verlustleistung) | W | 35 | 60 | 35 | 60 | 30 | 40 |
| **Mechanik** | | | | | | | |
| Gewicht | kg | 3 | | | | 1,7 | |
| Höhe ohne Stecker | mm | 230 | 267* | 230 | 267* | 230 | 267* |
| Breite | mm | 100 | | | | 50 | |
| Tiefe ohne Stecker | mm | 240 | | | | | |

*mit Anbaulüfter, ⇨ S. 28

### 6.2.2 Ein/Ausgänge

| | | |
|---|---|---|
| Analogeingang Auflösung 14bit | V | ±10 |
| Gleichtaktspannung max. | V | ±10 |
| Digitale Steuereingänge | V | low 0...7V, high 12...36V, 7mA |
| Digitale Steuerausgänge, open emitter | V | max. 30V, 10mA |
| BTB/RTO-Ausgang, Relaiskontakte | V | DC max. 30, AC max 42 |
| | mA | 500 |
| Hilfsspannungsversorgung, potentialgetrennt | V | 20 - 30 |
| ohne Haltebremse, ohne Lüfter | A | n * 0,5 |
| Hilfsspannungsversorgung, potentialgetrennt | V | 24 (-0% +15%) |
| mit Haltebremse oder Lüfter (Spannungsverluste beachten !) | A | n * 2,5 |
| max. Ausgangsstrom Haltebremse | A | 1,5 |
| **Anschlusstechnik** | | |
| Steuersignale | — | Combicon Federkraftklemme |
| Spannungsversorgung | — | Power Combicon |
| Motor | — | Combicon |
| Resolver-Eingang | — | SubD 9pol. (Buchse) |
| Inkrementalgeber-Eingang | — | SubD 15pol. (Buchse) |
| PC-Schnittstelle, CAN | — | SubD 9pol. (Stecker) |
| Encoder-Emulation, ROD/SSI | — | SubD 9pol. (Stecker) |

n= Anzahl der Achsen

### 6.2.3 Empfohlene Anzugsmomente

| **Stecker** | **Anzugsmoment** |
|---|---|
| X1, X3, X6 | 0,3 Nm |
| X0 | 1,3 Nm |
| Erdungsbolzen | 3,5 Nm |
| Verriegelungsschraube unten | 3,5 Nm |

### 6.2.4 Absicherung

**Interne Absicherung**

| **Funktion** | **interne Sicherung** |
|---|---|
| Hilfsspannung 24V | 20 AM |
| Bremswiderstand | elektronisch |

**Externe Absicherung**

| **Funktion** | | **externe Sicherung (Schmelzsicherung o.ä.)** |
|---|---|---|
| AC-Einspeisung | $F_{N1/2/3}$ | 16 AT |
| 24V-Einspeisung | $F_{H1/2}$ | 20 AT |
| Bremswiderstand | $F_{B1/2}$ | 6 AT |

### 6.2.5 Zulässige Umgebungsbedingungen, Belüftung, Einbaulage

| | |
|---|---|
| **Lagerung, Hinweise** | ⇨ S.13 |
| **Transport Hinweise** | ⇨ S.13 |
| **Toleranz Versorgungsspannungen**<br>Leistungsversorgung<br>SERVOSTAR 40xM<br><br>SERVOSTAR 44xM<br><br>Hilfsspannungsversorgung<br>ohne Bremse und ohne Lüfter<br>mit Bremse oder mit Lüfter | <br><br>min 1x115V$_{-10\%}$ AC / max 1x230V$^{+10\%}$, 50/60 Hz<br>min 3x115V$_{-10\%}$ AC / max 3x230V$^{+10\%}$, 50/60 Hz<br>min 3x230V$_{-10\%}$ AC / max 3x400V$^{+10\%}$, 50/60 Hz<br><br>Strom siehe "Ein-/Ausgänge" S.19<br>20 VDC ... 30 VDC<br>24 VDC (-0% +15%), Spannungsverlust beachten! |
| **Umgebungstemperatur im Betrieb** | 0...+45°C bei Nenndaten<br>+45...+55°C mit Leistungsrücknahme 2,5% / K |
| **Luftfeuchtigkeit im Betrieb** | rel. Luftfeuchte 85%, nicht betauend |
| **Aufstellhöhe** | bis 1000m über NN ohne Einschränkung<br>1000...2500m über NN mit Leistungsrücknahme 1,5% / 100m |
| **Verschmutzungsgrad** | Verschmutzungsgrad 2 nach EN60204 / EN50178 |
| **Schutzart** | IP 20 |
| **Einbaulage** | generell vertikal. ⇨ S.26 |
| **Belüftung** | SERVOSTAR4x3: freie Konvektion<br>SERVOSTAR4x6: Anbaulüfter (⇨ S.28) |
| **Sorgen Sie im geschlossenen Schaltschrank für ausreichend erzwungene Umluft.** | |

### 6.2.6 Empfohlene Leiterquerschnitte

Anforderungen an die Anschlussleitungen ⇨ S.33.
Wir empfehlen im Rahmen der EN 60204:

| | |
|---|---|
| **AC-Anschluss** | 1,5 mm², je nach Absicherung des Systems |
| **Motorleitungen, max. 25m** | 1 mm², abgeschirmt, Kapazität <150pF/m, |
| **Resolver, Thermoschutz-Motor, max.100m** | 4x2x0,25 mm², paarweise verseilt, geschirmt, Kapazität <120pF/m |
| **Encoder, Thermoschutz- Motor, max.50m** | 7x2x0,25 mm², paarweise verseilt, geschirmt, Kapazität <120pF/m |
| **Analogsignale** | 0,25 mm² , paarweise verseilt, abgeschirmt |
| **Steuersignale, BTB, DGND** | 0,5 mm² |
| **Haltebremse (Motor)** | 0,75 mm², abgeschirmt,<br>Spannungsverlust beachten! |
| **+24 V / DGND** | max. 2,5 mm²,<br>**Summenstrom & Spannungsverlust beachten!** |

**Max. Längen nur bei strikter Einhaltung der Materialanforderungen ⇨ S.33.**

## 6.3 LED-Display

Ein dreistelliges LED-Display meldet nach dem Einschalten der 24V-Versorgung den Verstärkerstatus (⇨ S.79).

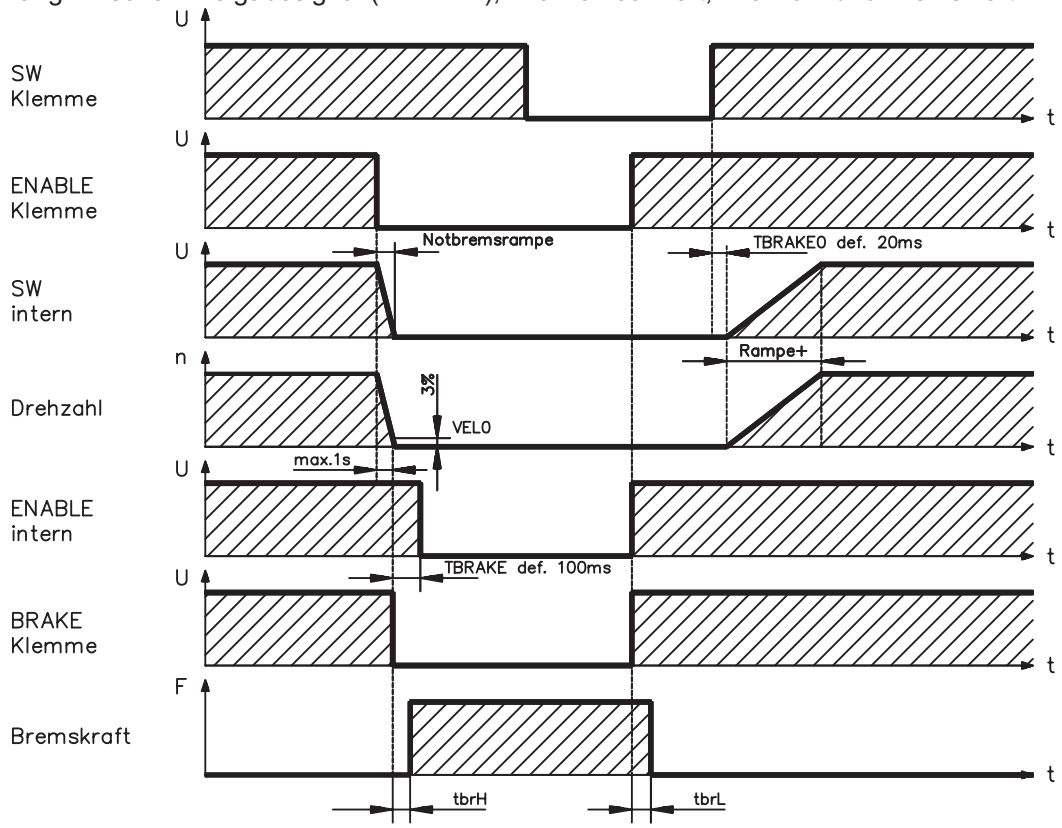
## 6.4 Ansteuerung Motorhaltebremse

Eine Haltebremse im Motor (max.1,5A) kann direkt vom Servoverstärker angesteuert werden.

**Beachten Sie den Spannungsverlust, messen Sie die Spannung am Bremseneingang und prüfen Sie die Bremsenfunktion (Lösen und Bremsen). Diese Funktion ist nicht personell sicher!**

Die Bremsfunktion müssen Sie über den Parameter BREMSE (Bildschirmseite Motor) freigeben: Einstellung MIT.

Im unten dargestellten Diagramm sehen Sie den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen Freigabesignal (ENABLE), Drehzahlsollwert, Drehzahl und Bremskraft.

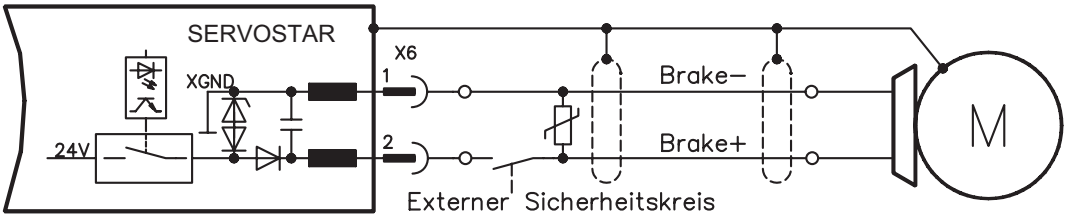



Während der internen Freigabeverzögerung von 100ms wird der Drehzahlsollwert des Servoverstärkers intern mit einer Rampe von 10ms gegen 0V gefahren. Bei Erreichen von 3% der eingestellten Enddrehzahl oder spätestens nach 1s schaltet der Bremsenausgang. Die Anstiegszeiten ($f_{brH}$) und Abfallzeiten ($f_{brL}$) der im Motor eingebauten Haltebremse sind für die einzelnen Motortypen unterschiedlich (siehe Motorhandbuch).

Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf Seite 40.

Eine personell sichere Betätigung der Haltebremse erfordert zusätzlich einen Schließer im Bremskreis und dann auch eine Löschvorrichtung (z.B. Varistor) für die Bremse.

**Schaltungsvorschlag**



## 6.5 Masse-System

AGND — Bezug für analoge Signale, interne Analog-Masse
DGND — Bezug für digitale Signale und Hilfsspannungsversorgung, optisch entkoppelt
PGND — Bezug für Positionsausgabe
Im Blockschaltbild sind die Potentialtrennungen dargestellt (⇨ S.35).

## 6.6 Bremsschaltung

Beim Bremsen mit Hilfe des Motors wird Energie zum Servoverstärker zurückgespeist. Diese Energie wird im Bremswiderstand in Wärme umgewandelt. Der Bremswiderstand wird von der Bremsschaltung zugeschaltet. Mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware wird die Bremsschaltung (Schaltschwellen) an die Netzspannung angepasst.
Bei der Berechnung der erforderlichen Bremsleistung für Ihre Anlage hilft Ihnen unsere Applikationsabteilung. Eine Beschreibung der Schnittstelle finden Sie auf Seite 40.

**Bremswiderstand intern:** 33 Ω
**Bremswiderstand extern (⇨ S.85):** 33 Ω

**Funktionsbeschreibung**

Die Schaltung beginnt bei der gewählten Zwischenkreisspannung anzusprechen. Ist die vom Motor rückgespeiste Leistung im zeitlichen Mittel oder als Spitzenwert höher als die eingestellte Bremsleistung, meldet der Servoverstärker den Status “Bremsleistung” überschritten, die Bremsschaltung schaltet sich ab.

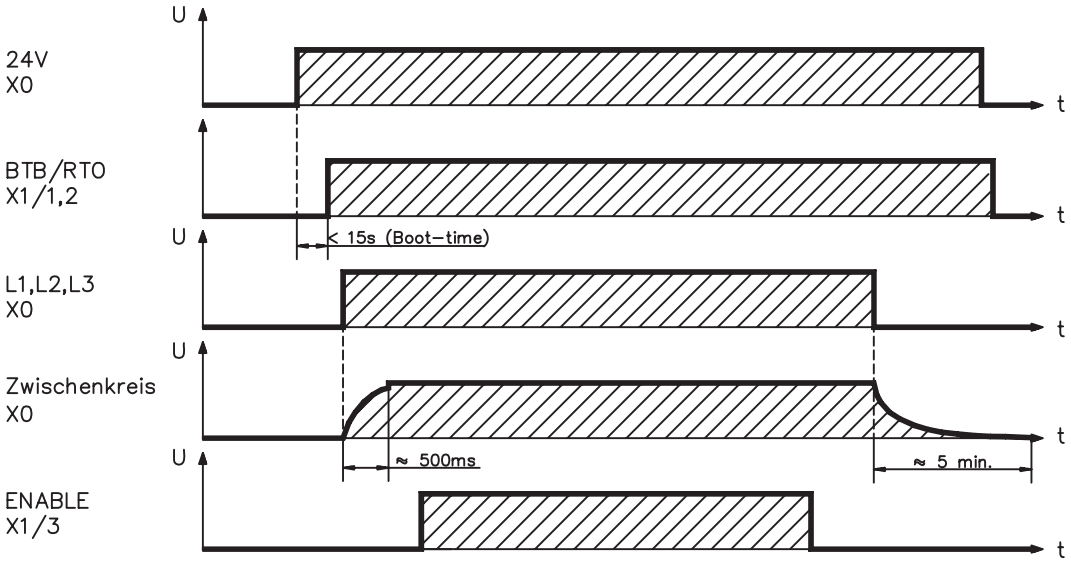
Bei der nächsten internen Prüfung der Zwischenkreisspannung (nach wenigen ms) wird eine Überspannung erkannt und der Servoverstärker wird mit der Fehlermeldung “Überspannung” abgeschaltet (⇨ S.80).
Der BTB-Kontakt (Klemmen X1/1,2) wird gleichzeitig geöffnet (⇨ S.50)

**Technische Daten**

| Netzspannung | Nenndaten | DIM | Wert |
|---|---|---|---|
| 3 x 230 V | Obere Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 400 |
| | Abschaltschwelle Bremsschaltung | V | 380 |
| | Dauerleistung Bremsschaltung ($R_{Bint}$) | W | 55 |
| | Dauerleistung Bremsschaltung ($R_{Bext}$) max. | kW | 0,4 |
| | Impulsleistung Bremsschaltung ($R_{Bint}$ max. 1s) | kW | 4,8 |
| | Impulsleistung Bremsschaltung ($R_{Bext}$ max. 1s) | kW | 4,8 |
| | Externer Bremswiderstand | Ω | 33 |
| 3 x 400 V | Obere Einschaltschwelle Bremsschaltung | V | 720 |
| | Abschaltschwelle Bremsschaltung | V | 680 |
| | Dauerleistung Bremsschaltung ($R_{Bint}$) | W | 80 |
| | Dauerleistung Bremsschaltung ($R_{Bext}$) max. | kW | 0,6 |
| | Impulsleistung Bremsschaltung ($R_{Bint}$ max. 1s) | kW | 16 |
| | Impulsleistung Bremsschaltung ($R_{Bext}$ max. 1s) | kW | 16 |
| | Externer Bremswiderstand | Ω | 33 |

## 6.7 Ein- und Ausschaltverhalten

Im unten dargestellten Diagramm ist die funktional richtige Reihenfolge beim Einschalten und Ausschalten des Servoverstärkers dargestellt.




### 6.7.1 Stopp-Funktion nach EN 60204 (VDE 0113)

Bei Auftreten eines Fehlers (⇨ S.80) wird die Endstufe des Servoverstärkers abgeschaltet und der BTB-Kontakt geöffnet. Zusätzlich kann eine globale Fehlermeldung an einem der digitalen Ausgänge (Klemmen X3/8 und X3/9) ausgegeben werden (siehe Onlinehilfe der Inbetriebnahmesoftware). Diese Meldungen können von der übergeordneten Steuerung verwendet werden, um eine Beendigung des aktuellen SPS-Zyklus oder eine Stillsetzung des Antriebs (über zusätzliche Bremse o.ä.) zu erzielen.

Geräte mit angewählter Funktion “Bremse” verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten der Endstufe (⇨ S.21). Die Stopp-Funktionen werden durch die EN 60204 (VDE 0113), Absatz 9.2.2, 9.2.5.3, definiert.

**Kategorien von Stopp-Funktionen**

**Kategorie 0**: Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (d.h. ein ungesteuertes Stillsetzen);

**Kategorie 1**: Ein gesteuertes Stillsetzen , wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen und die Energiezufuhr erst dann unterbrochen wird, wenn der Stillstand erreicht ist.

**Kategorie 2**: Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.

Jede Maschine muss mit einer Stopp-Funktion der Kategorie 0 ausgerüstet sein. Stopp-Funktionen der Kategorie 1 und/oder 2 sind dann vorzusehen, wenn dies für die sicherheits- und/oder funktionstechnischen Erfordernisse der Maschine notwendig ist.

**Realisierung der Stopp-Funktion**

Schaltungsvorschläge finden Sie in unserer Applikationsschrift “Stopp- und Not-Aus-Funktionen”

### 6.7.2 Not-Aus-Strategien

Die Not-Aus-Funktion wird durch die EN 60204 (VDE 0113), Absatz 9.2.5.4 definiert.

**Zusätzlich** zu den Anforderungen für Stopp gelten für Not-Aus folgende Anforderungen:

- Der Not-Aus muss gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebslagen Vorrang haben.
- Die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben, die gefährliche Zustände verursachen können, muss ohne Erzeugung von weiteren Gefahren so schnell wie möglich abgeschaltet werden (z. B. durch mechanische Anhaltevorrichtungen, die keine externe Energiezufuhr benötigen, durch Gegenstrombremsen bei Stopp-Kategorie 1).
- Das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.

Falls es erforderlich ist, müssen Möglichkeiten zum zusätzlichen Anschluss von Not-Aus-Einrichtungen vorgesehen werden (siehe EN 60204, "Anforderungen an Not-Aus-Einrichtungen").

Der Not-Aus muss entweder als ein Stopp der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 wirken. Die Kategorie des Not-Aus muss anhand der Risikobewertung der Maschine festgelegt werden.

**Kategorie 0**

Für die Not-Aus-Funktion der Stopp-Kategorie 0 dürfen nur festverdrahtete, elektromechanische Bauteile verwendet werden. Die Auslösung darf nicht von einer Schaltlogik (Hardware oder Software) oder von der Übertragung von Befehlen über ein Kommunikationsnetzwerk oder eine Datenverbindung abhängen.
Bei Mehrachssystemen (mehrere SERVOSTAR 400-Systeme oder Kombinationen aus SERVOSTAR 400 und SERVOSTAR 300 oder 600) mit gekoppeltem Zwischenkreis muss zusätzlich die Motorleitung über eine Wechselschalteinrichtung (Schütz, z. B. Siemens 3RT1516-1BB40) aufgetrennt und über Widerstände in Sternschaltung kurzgeschlossen werden.

**Kategorie 1**

Bei der Not-Aus-Funktion für die Stopp-Kategorie 1 muss die endgültige Abschaltung der Energieversorgung der Maschinenantriebe durch elektromechanische Bauteile sichergestellt sein. Zusätzliche Not-Aus-Einrichtungen dürfen gesteckt werden.

**Realisierung der Not-Aus-Funktion**
Schaltungsvorschläge finden Sie in unserer Applikationsschrift
“Stopp- und Not-Aus-Funktionen”

# 7 Mechanische Installation

## 7.1 Wichtige Hinweise

- Schützen Sie die Servoverstärker vor unzulässiger Beanspruchung. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden. Vermeiden Sie die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte.
- Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank oder verwenden Sie einen Wärmetauscher. Beachten Sie hierzu Seite 20.
- Achten Sie auf einwandfreie Erdung von Servoverstärker und Motor. Verwenden Sie **keine** lackierten (nichtleitenden) Montageplatten.
- Komponenten, die Magnetfelder erzeugen, nicht direkt neben dem Servoverstärker montieren. Starke Magnetfelder könnten interne Bauteile direkt beeinflussen. Montieren Sie magnetfelderzeugende Geräte mit Abstand zu den Servoverstärkern oder/und schirmen Sie die Magnetfelder ab.

## 7.2 Leitfaden zur mechanischen Installation

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der mechanischen Installation in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen, ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

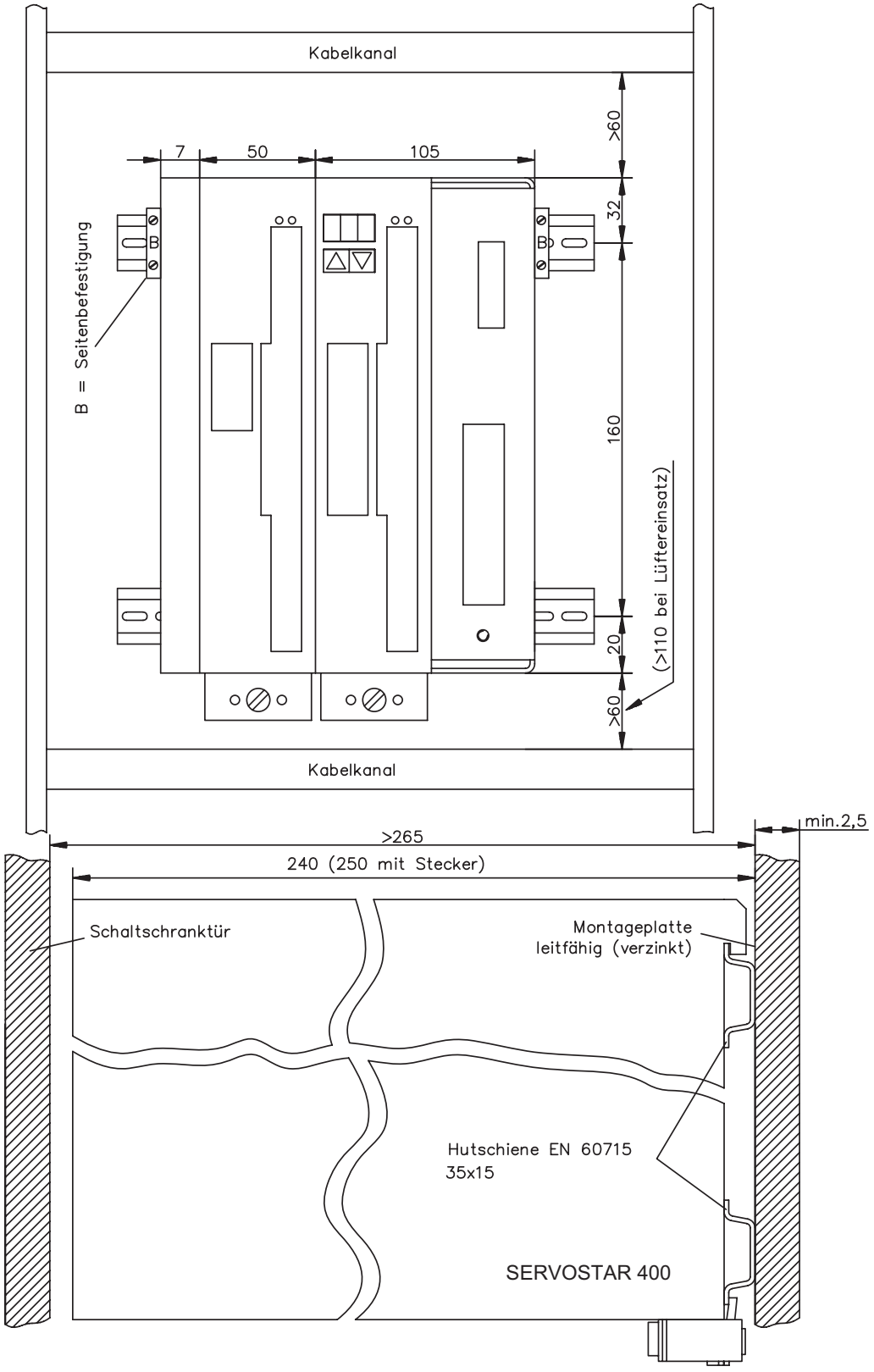
| | |
|---|---|
| **Einbauort** | Im geschlossenen Schaltschrank. Beachten Sie Seite 20. Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein. Einbausituation im Schaltschrank ⇨ S.26 |
| **Belüftung** | Stellen Sie die ungehinderte Belüftung der Servoverstärker sicher und beachten Sie die zulässige Umgebungstemperatur, ⇨ S.20. Beachten Sie die erforderlichen Freiräume ober- und unterhalb der Servoverstärker, ⇨ S.26. |
| **Montage** | Montieren Sie Servoverstärker auf DIN-Hutschienen auf der leitenden, **geerdeten** Montageplatte im Schaltschrank und montieren Sie eventuell erforderliche Anbaulüfter (⇨ S.28) |
| **Erdung / Abschirmung** | EMV-gerechte Abschirmung und Erdung (⇨ S.37) Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite 32 |

## 7.3 Montage

Montagematerial: 2 Hutschienen nach EN60715, Mindestlänge = Systembreite + 40mm, leitende Verbindung mit Montageplatte sicherstellen

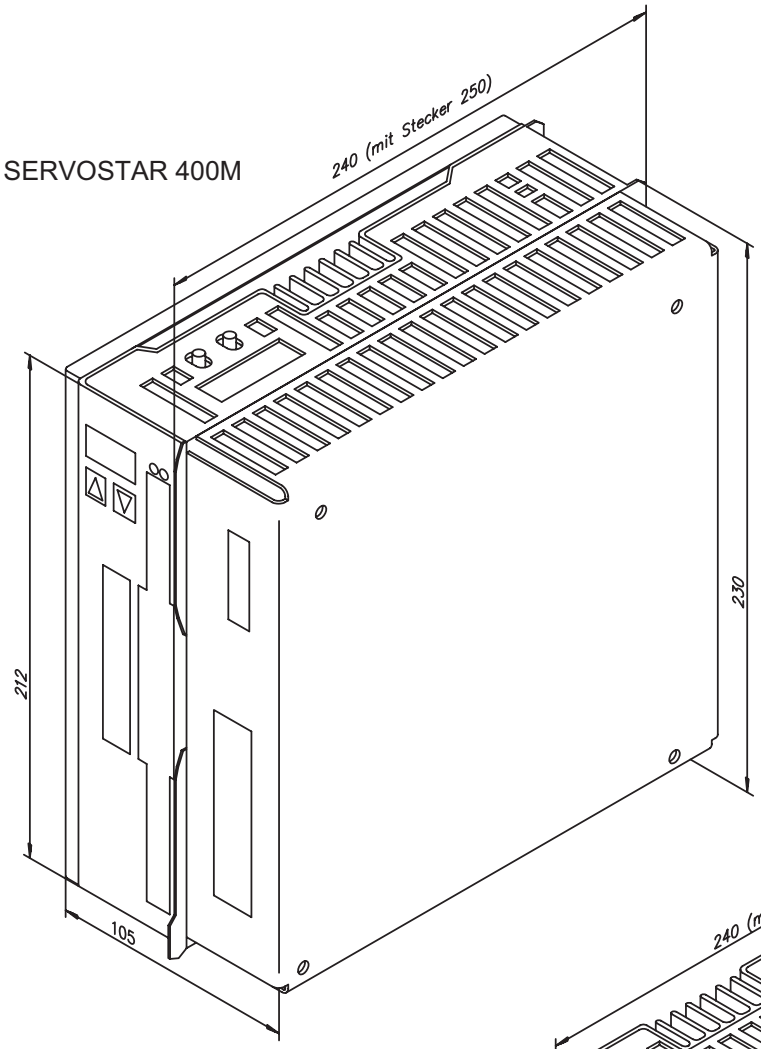
Schutzabdeckung (7mm) links außen montieren

Erforderliches Werkzeug : Schlitzschraubendreher, Klingenbreite ca. 5mm

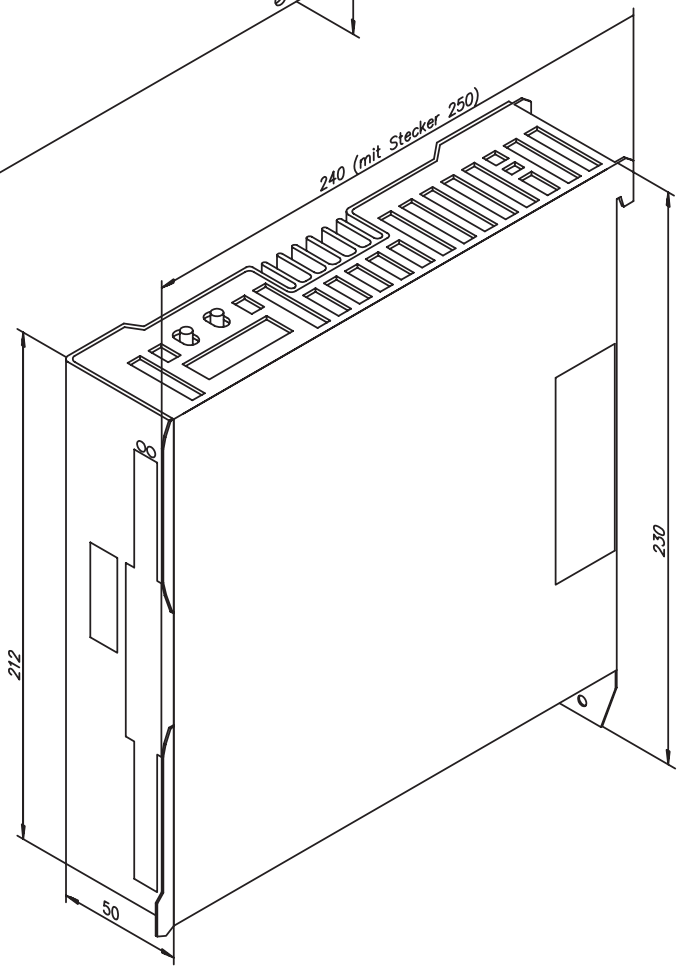


## 7.4 Abmessungen

SERVOSTAR 400M

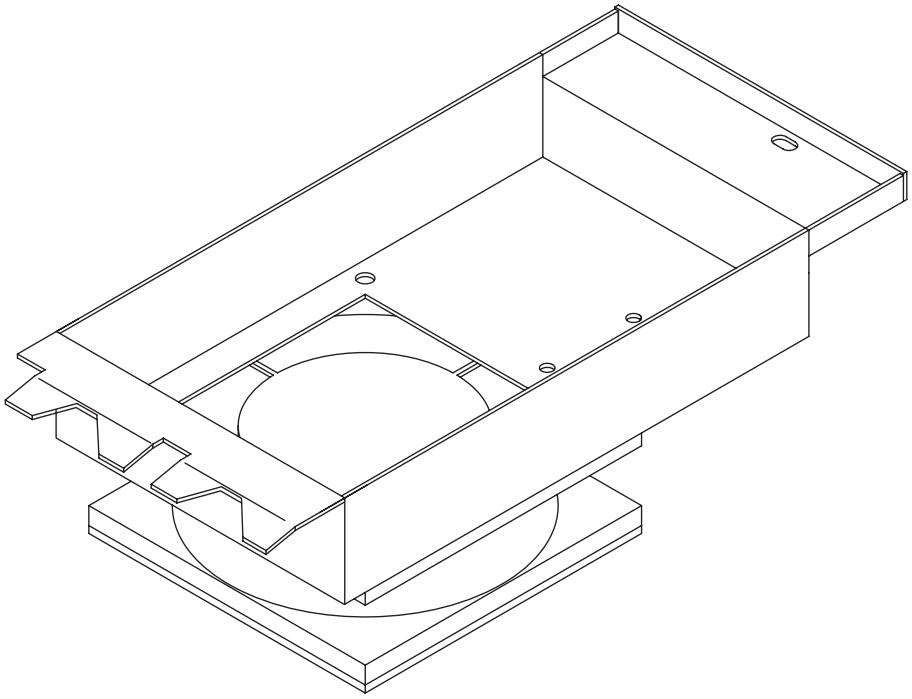



SERVOSTAR 400A



## 7.5 Anbaulüfter

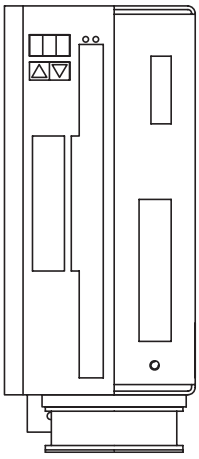
Elektrischer Anbaulüfter für zwei Achsen zur Gewährleistung der Nennleistungsausbeute auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen, **erforderlich für SERVOSTAR 4x6**.



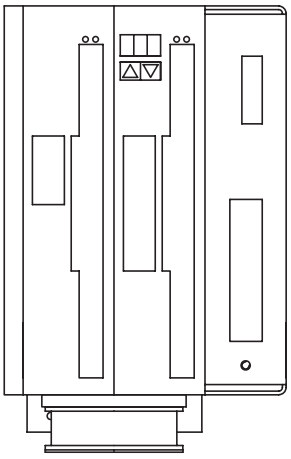
Zum Anbau an den bereits im Schaltschrank montierten Servoverstärker die hinteren Haken in die dafür vorgesehenen Schlitze an der Unterseite des SERVOSTAR einhängen und den Lüfter vorne mit der Schraube im Gehäuse befestigen. Der elektrische Anschluss findet beim Anbau automatisch statt.

**Beachten Sie, dass ein angebauter Lüfter den erforderlichen Freiraum unterhalb des Gerätes vergrössert (⇒ S. 26)!**

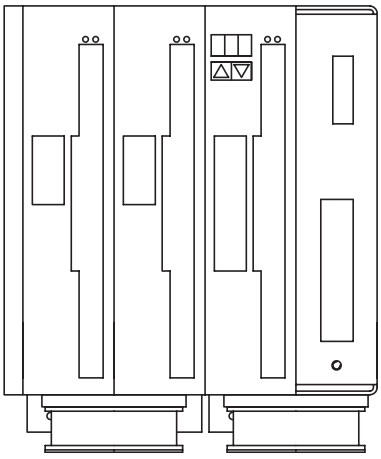
Die Zeichnung unten verdeutlicht, wie der Lüfter zu montieren ist.
Bei einer ungeraden Anzahl von Achsen (inklusive der Master-Achse) muss der Lüfter auch das Netzteil am Master überdecken.



Master allein



Master mit 1 Achsmodul



Master mit 2 Achsmodulen

# 8 Elektrische Installation

## 8.1 Wichtige Hinweise

- Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor.
  Vergleichen Sie die eingestellte Nennspannung und Nennstrom der Geräte. Führen Sie die Verdrahtung nach den Vorgaben auf Seite 31 aus.
- Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Nennspannung an den Anschlüssen L1, L2, L3 bzw. +$R_{Bext}$, —DC auch im ungünstigsten Fall um nicht mehr als 10% überschritten wird (siehe EN 60204-1 Abschnitt 4.3.1). Eine zu hohe Spannung an diesen Anschlüssen kann zu Zerstörungen an der Bremsschaltung und dem Servoverstärker führen.
  Verwenden Sie den SERVOSTAR 44x nur am dreiphasigen, geerdeten Netz.
  Verwenden Sie die Servoverstärker nur für den Betrieb eines Synchron-Servomotors.
- Die Absicherung der AC-seitigen Einspeisung und der 24V-Versorgung erfolgt durch den Anwender (⇨ S.19).
- Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel getrennt. Wir empfehlen einen Abstand größer als 20 cm. Dadurch wird die vom EMV-Gesetz geforderte Störfestigkeit verbessert. Bei Verwendung eines Motorleistungskabels mit integrierten Bremssteueradern **müssen die Bremssteueradern separat abgeschirmt sein**.
  Legen Sie den Schirm beidseitig auf (⇨ S.37).
- Verlegen Sie sämtliche starkstromführenden Leitungen in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204-1. (⇨ S.20) und verwenden Sie Kabelmaterial mit der auf Seite 33 geforderten Qualität, um die max. Kabellänge zu erreichen.
- Schleifen Sie den BTB-Kontakt in den Sicherheitskreis der Anlage ein. Nur so stellen Sie eine Überwachung der Servoverstärker sicher.
- Legen Sie Abschirmungen großflächig (niederohmig) auf, möglichst über metallisierte Steckergehäuse oder Schirmklemmen. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite 32.
- Veränderung der Servoverstärker-Einstellung mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware sind gestattet.
  **Weitere Eingriffe führen zum Verlust des Gewährleistungsanspruchs.**

**Vorsicht**
**Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Restladungen in den Kondensatoren können auch bis zu 300 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung am Zwischenkreis (+$R_{Bext}$/-DC) und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.**

## 8.2 Leitfaden zur elektrischen Installation

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der elektrischen Installation in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen, ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

**Leitungswahl**

Wählen Sie Leitungen gemäß EN 60204 aus, ⇨ S.20

**Erdung / Abschirmung**

EMV-gerechte Abschirmung und Erdung (⇨ S.37) Erden Sie Montageplatte, Motorgehäuse und CNC-GND der Steuerung. Hinweise zur Anschlusstechnik finden Sie auf Seite 32

**Verdrahtung**

- — **Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen**
- — **BTB-Kontakt in den Sicherheitskreis der Anlage einschleifen**
- — Digitale Steuereingänge des Servoverstärkers anschließen
- — AGND anschließen
- — Sofern benötigt, analogen Eingang anschließen
- — Rückführeinheit (Resolver bzw. Encoder) anschließen
- — Sofern benötigt, Encoder-Emulation anschließen
- — Sofern benötigt, Feldbus anschließen
- — Motorleitung anschließen. Abschirmung motorseitig auf EMV-Stecker und verstärkerseitig auf Schirmlasche legen
- — Motor-Haltebremse anschließen, Schirm motorseitig auf EMV-Stecker und verstärkerseitig auf Schirmlasche legen
- — Bei Bedarf externen Bremswiderstand anschließen (mit Absicherung)
- — Hilfsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte ⇨ S.20)
- — Leistungsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte ⇨ S.20)
- — PC anschließen (⇨ S.57).

**Überprüfung**

End-Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne

## 8.3 Verdrahtung

### 8.3.1 Wichtige Hinweise

**Nur Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung dürfen den Servoverstärker installieren.**

Das Vorgehen bei einer Installation wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein.

Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen in **Schulungskursen** (auf Anfrage).

**Vorsicht !**
**Verdrahten Sie die Geräte immer im spannungsfreien Zustand, d.h. weder die Leistungsversorgung noch die 24 V Hilfsspannung noch die Betriebsspannung eines anderen anzuschließenden Gerätes darf eingeschaltet sein.**
**Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschrankes (Sperre, Warnschilder etc.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.**

**Das Masse-Zeichen ⏚, das Sie in allen Anschlussplänen finden, deutet an, dass Sie für eine möglichst großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte in Ihrem Schaltschrank sorgen müssen. Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht zu verwechseln mit dem PE-Zeichen ⏚ (Schutzmaßnahme nach EN 60204).**

**Verwenden Sie folgende Anschlusspläne:**


**Übersicht:**
- **Mastermodul : Seite 37**
- **Achsmodul : Seite 38**

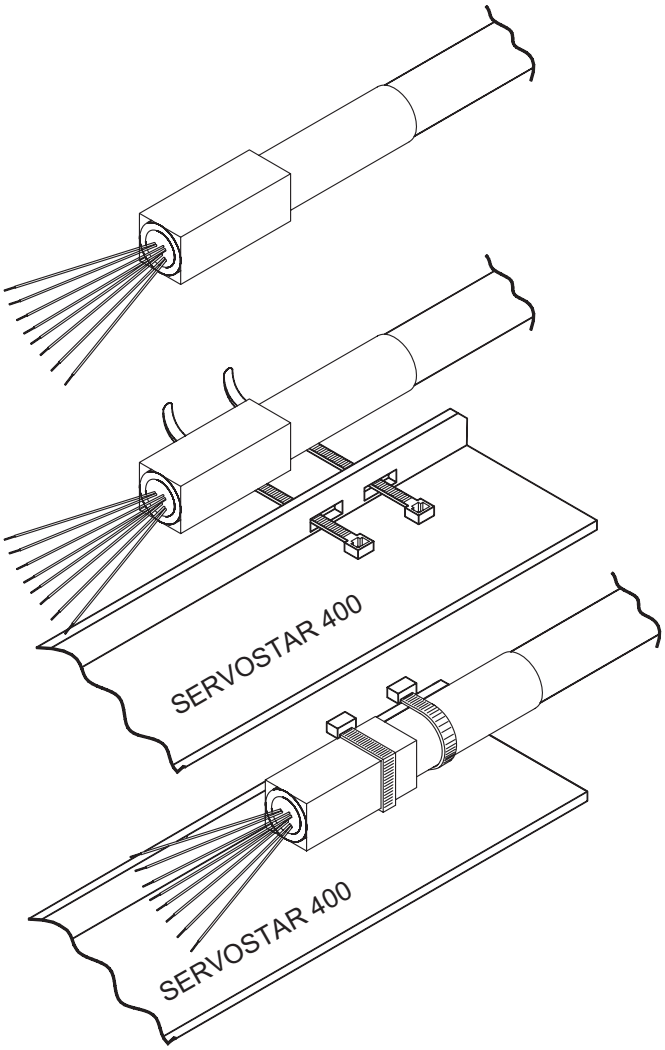
**Netz : Seite 39**
**Motor : Seite 40**
**Feedback:**
- **Resolver : Seite 41**
- **ComCoder : Seite 42**
- **Inkrementalgeber/Encoder mit Hall : Seite 43**
- **Encoder mit EnDat 2.1/HIPERFACE : Seite 44**
- **Encoder ohne Datenspur : Seite 45**
- **Inkrementalgeber : Seite 46**

**Digitale&Analoge Ein-/Ausgänge : Seite 47ff**
**Encoder Emulation:**
- **ROD : Seite 51**
- **SSI : Seite 52**
- **Master-Slave-Schnittstelle : Seite 53**
- **Puls-Richtungs-Schnittstelle : Seite 55**

**RS232 / PC-Schnittstelle : Seite 57**
**Feldbus:**
- **CAN-Schnittstelle : Seite 58**
- **PROFIBUS Schnittstelle : Seite 59**
- **SERCOS Schnittstelle : Seite 60**
- **EtherCat Schnittstelle : Seite 61**

**Mehrachssysteme : Seite 77**

### 8.3.2 Schirmanschluss an der Frontplatte




Die vorkonfektionierten Kabel für den SERVOSTAR 400 sind am verstärkerseitigen Ende mit einer Metallhülse versehen, die elektrisch leitend mit der Abschirmung verbunden ist.

Ziehen Sie je einen Kabelbinder durch die Schlitze in der Schirmschiene (Frontplatte) des Servoverstärkers.

Pressen Sie die Schirmhülse und den Mantel des Kabels mit den Kabelbindern fest gegen die Schirmschiene.

### 8.3.3 Anforderungen an die Anschlussleitungen

Weitere Informationen über chemische, mechanische und elektrische Eigenschaften der Leitungen erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

**Beachten Sie die Vorschriften im Kapitel "Leiterquerschnitte" auf Seite 20. Um den Verstärker mit der max. erlaubten Kabellänge sicher zu betreiben, müssen Sie Kabelmaterial verwenden, das den u.a. Anforderungen an die Kapazität genügt.**

**Isolationsmaterial**

| | |
|---|---|
| Mantel | PUR (Polyurethan, Kurzzeichen 11Y) |
| Aderisolation | PETP (Polyesteraphtalat, Kurzzeichen 12Y) |

**Kapazität**

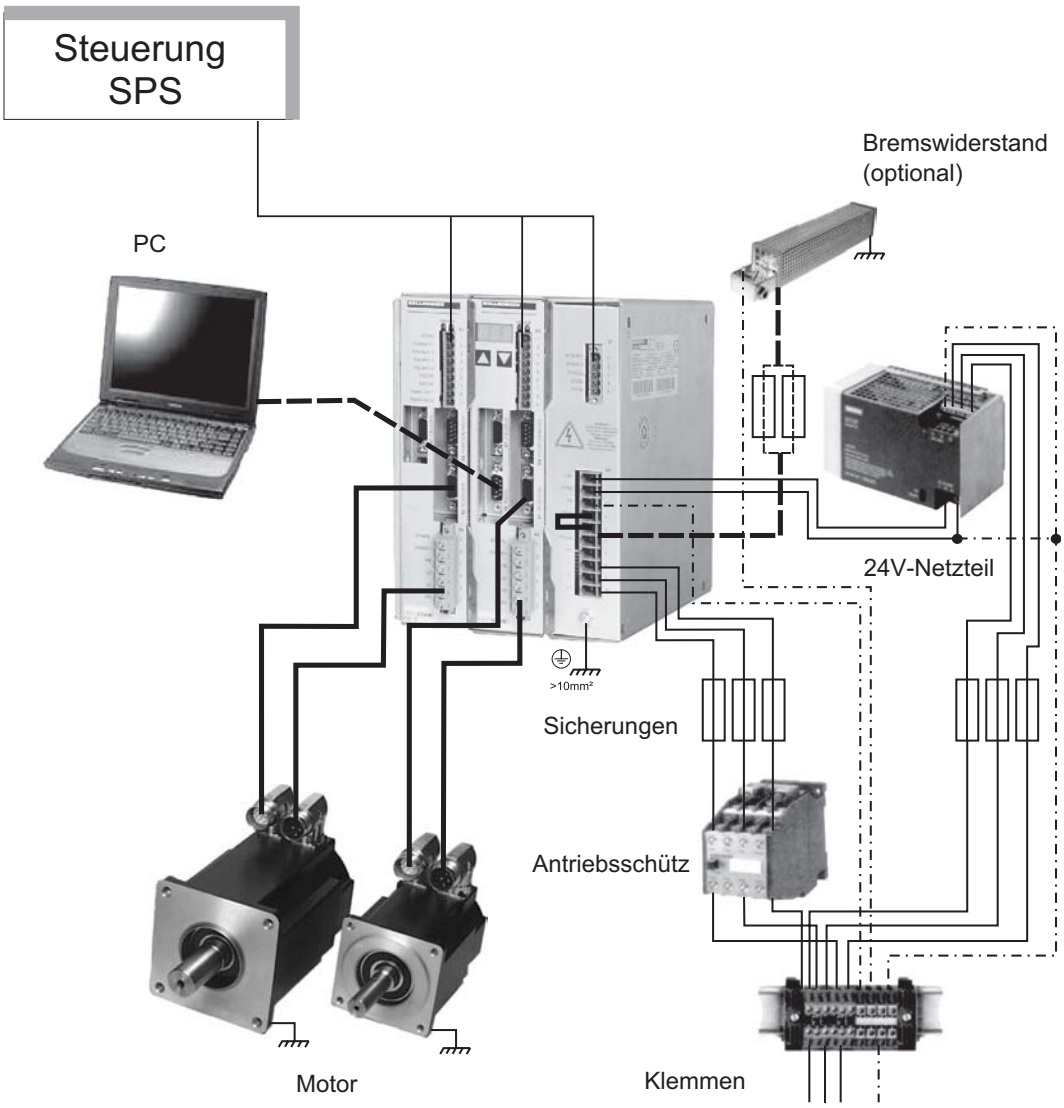
| | |
|---|---|
| Motorleitung | kleiner als 150 pF/m |
| RES-/Encoder-Leitung | kleiner als 120 pF/m |

**Techn. Daten**

— Die Klammern bei der Aderdefinition deuten die Abschirmung an.
— Alle Leitungen sind tauglich für Kabelschlepp.
— Die technischen Angaben beziehen sich auf den bewegten Einsatz der Leitungen. Lebensdauer : 1 Million Biegezyklen

| Adern [mm²] | max. Länge [m] | Verwendet für | Betriebs-Temperatur-bereich [°C] | Außen-durch-messer [mm] | Biege-radius [mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| (4x1.0) | 25 | Motor und Einspeisung | -30 / +80 | 10 | 100 |
| (4x1.0+(2x0.75)) | 25 | Motor inkl. Bremse | -30 / +80 | 10.5 | 105 |
| (4x(2x0.25)) | 100 | Resolver | -30 / +80 | 7.7 | 70 |
| (7x(2x0.25)) | 50 | Encoder | -30 / +80 | 9.9 | 90 |
| (8x(2x0.25)) | 25* | ComCoder | -30 / +80 | 10,9 | 100 |

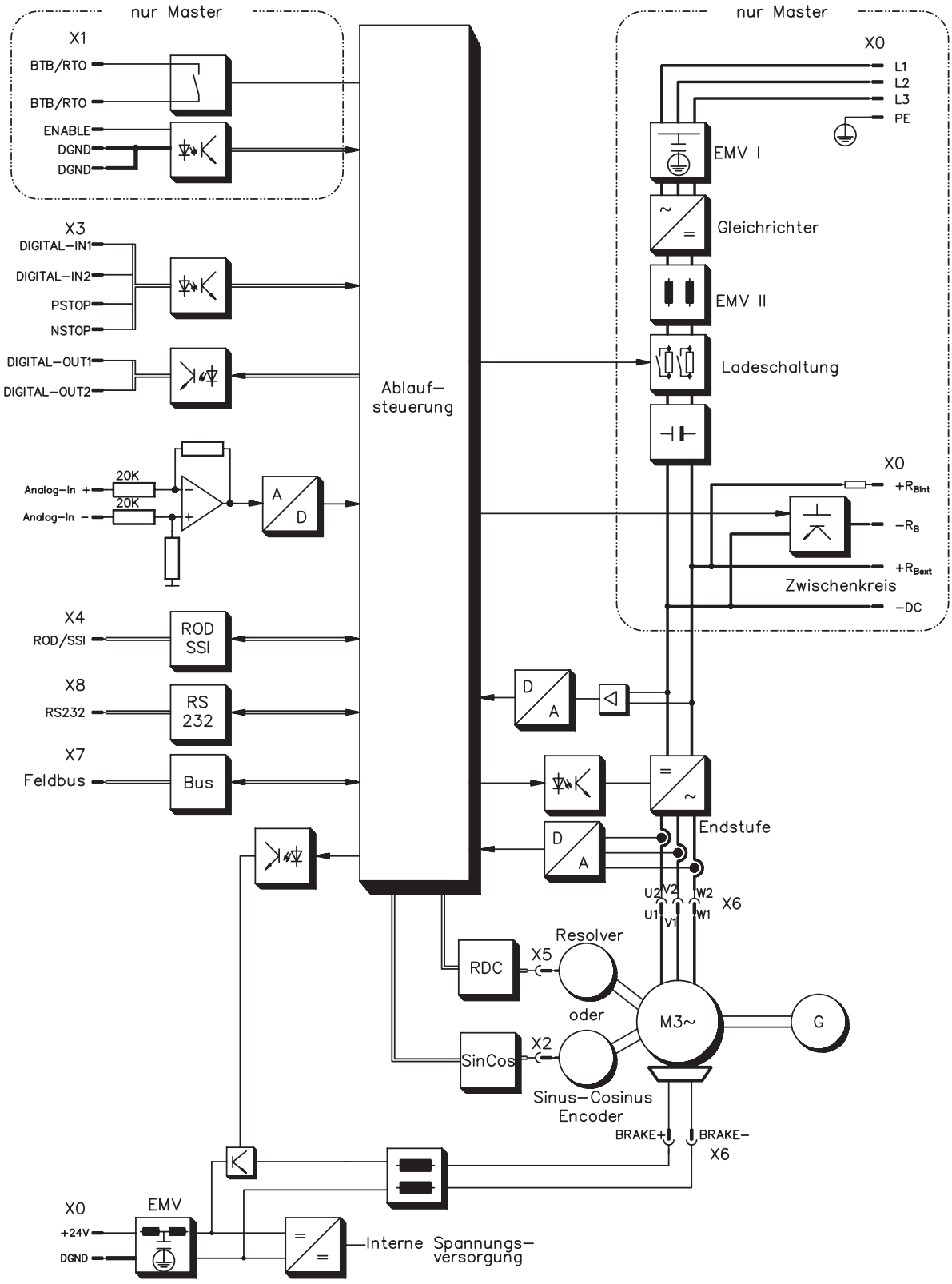
## 8.4 Komponenten eines Servosystems



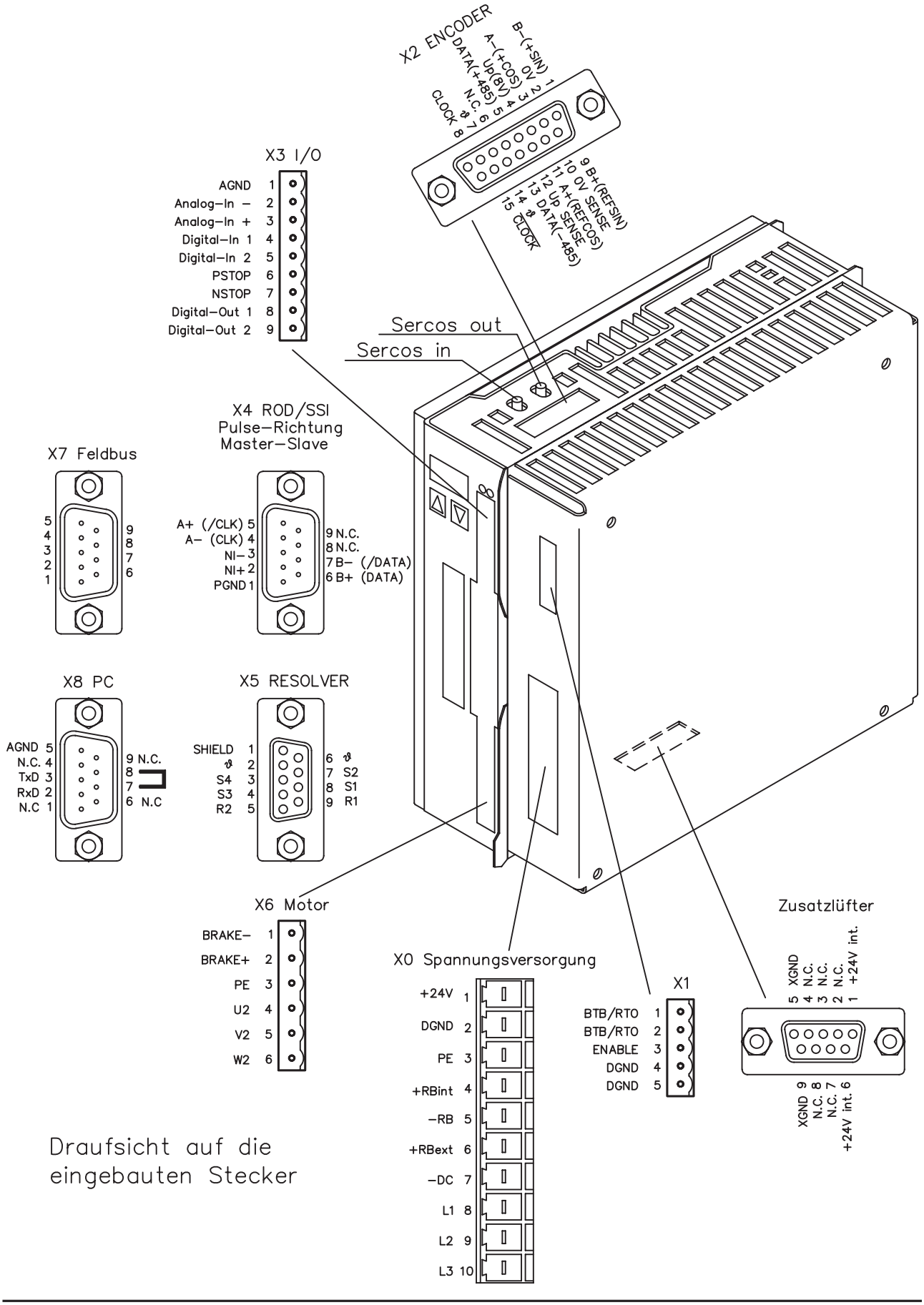

**Fett gedruckte Verbindungen müssen abgeschirmt verlegt werden. Schutzleiter sind strichpunktiert dargestellt. Optionale Geräte sind gestrichelt mit dem Servoverstärker verbunden.**

## 8.5 Blockschaltbild

Das unten dargestellte Blockschaltbild dient nur der Übersicht.

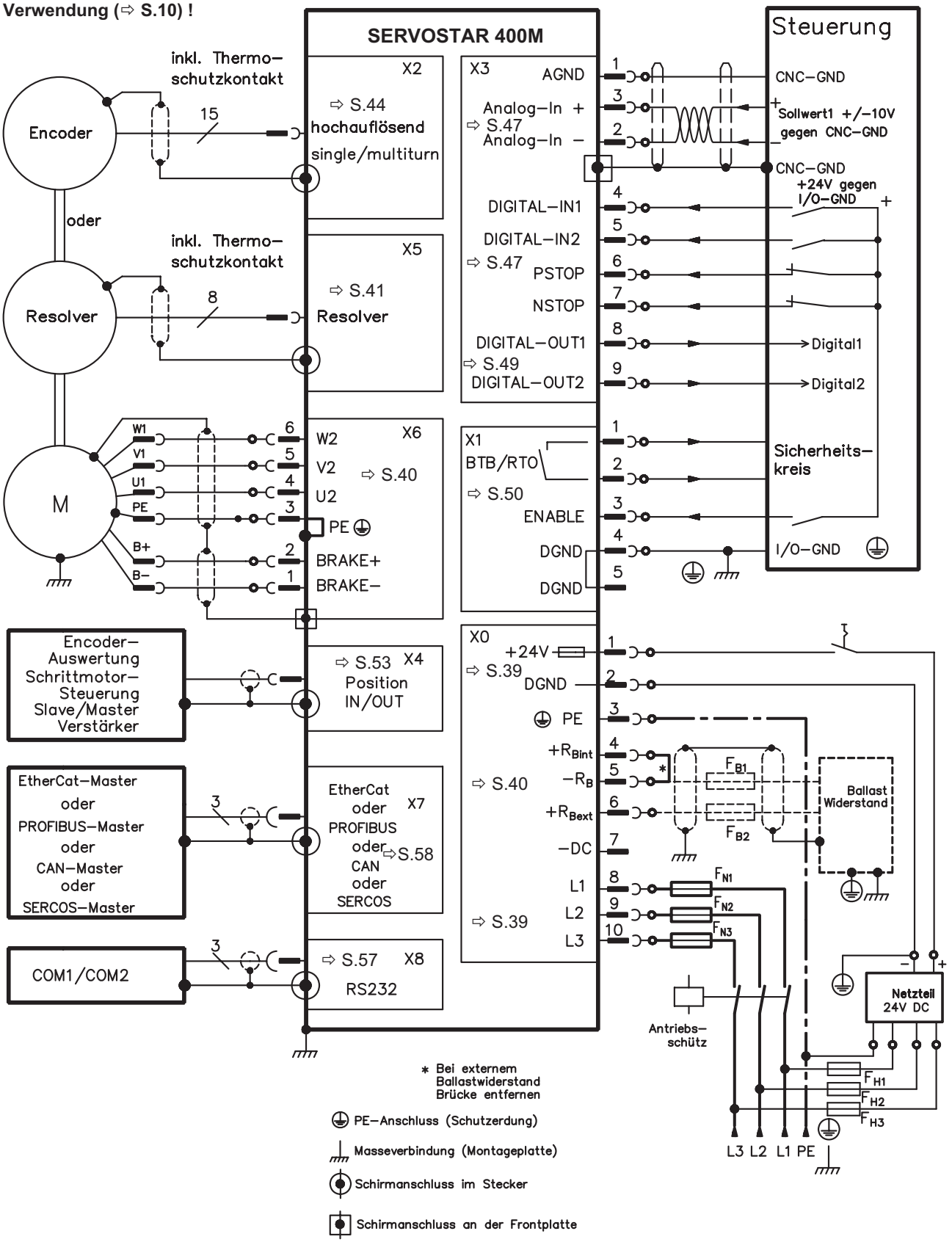


## 8.6 Steckerbelegungen



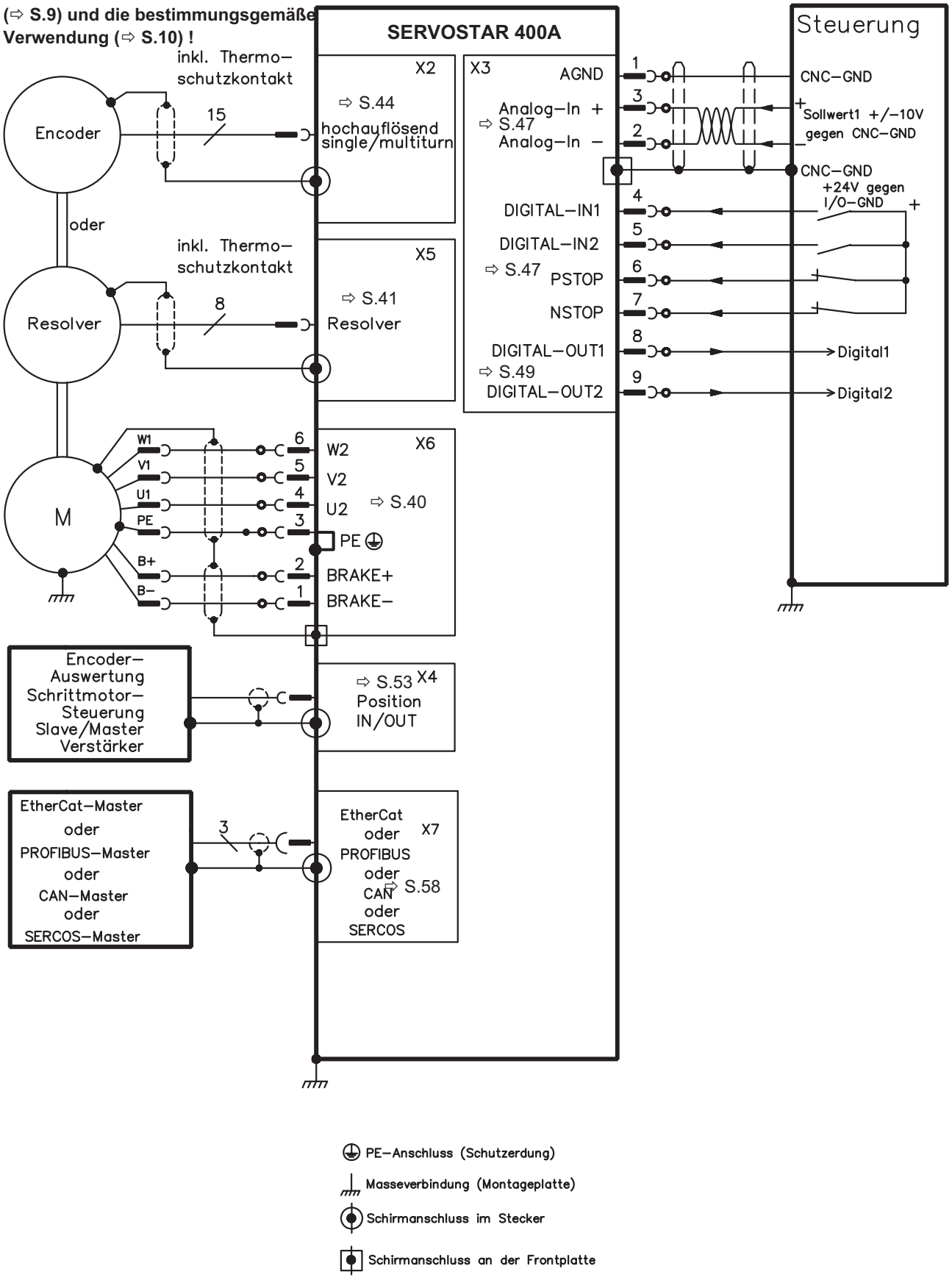
## 8.7 Anschlussplan Mastermodul (Übersicht)

**Beachten Sie die Sicherheitshinweise (⇨ S.9) und die bestimmungsgemäße Verwendung (⇨ S.10) !**



## 8.8 Anschlussplan Achsmodul (Übersicht)

**Beachten Sie die Sicherheitshinweise (⇨ S.9) und die bestimmungsgemäße Verwendung (⇨ S.10) !**

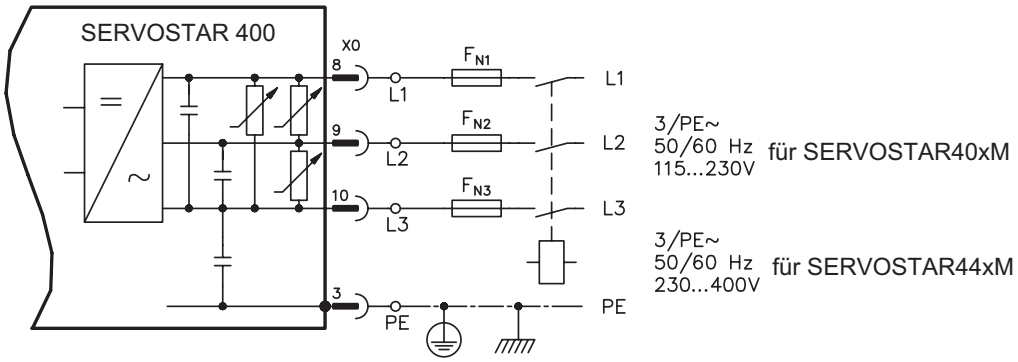


## 8.9 Spannungsversorgung, nur Master

### 8.9.1 Netzanschluss (X0)

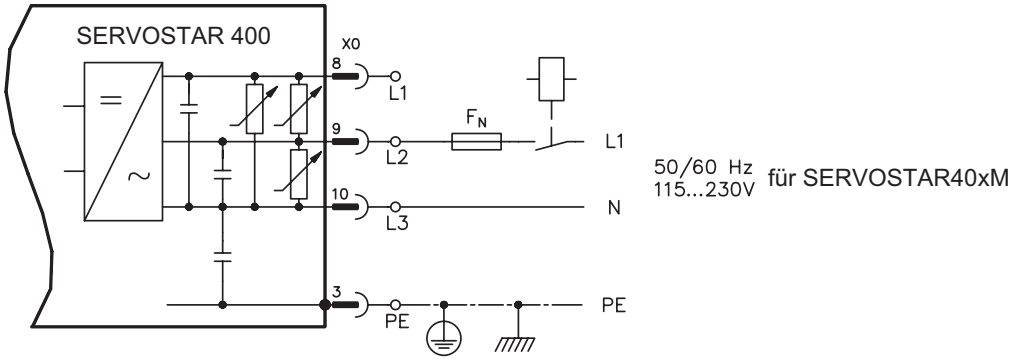
#### 8.9.1.1 Dreiphasig

Direkt am geerdeten dreiphasigen Netz, Filter integriert, Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender (⇨ S.19).



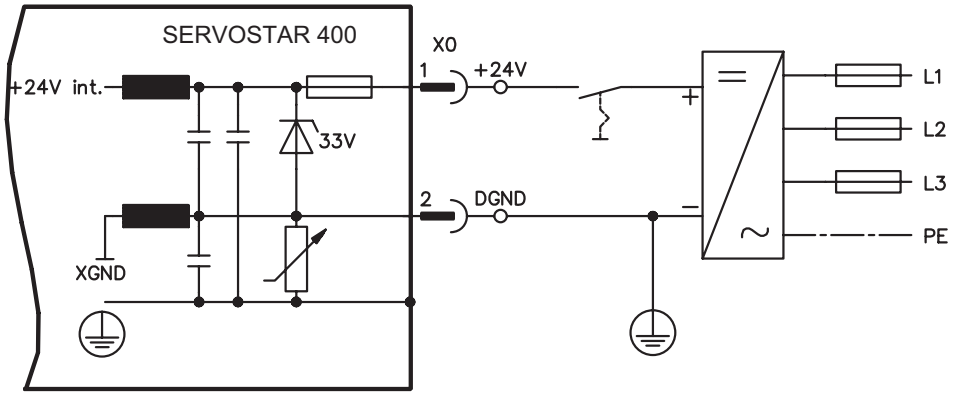

#### 8.9.1.2 Einphasig

Direkt am geerdeten einphasigen Netz, Filter integriert, Absicherung (z.B. Schmelzsicherung) durch den Anwender (⇨ S.19).




### 8.9.2 24V-Hilfsspannung (X0)

— Potentialgetrennt aus einem externen 24V DC-Netzteil, z.B. mit Trenntransformator
— Erforderliche Stromstärke (⇨ S.19)
**Summenstrom und Spannungsverlust beachten!**
— Enstörfilter für die 24V-Hilfsspannungsversorgung integriert



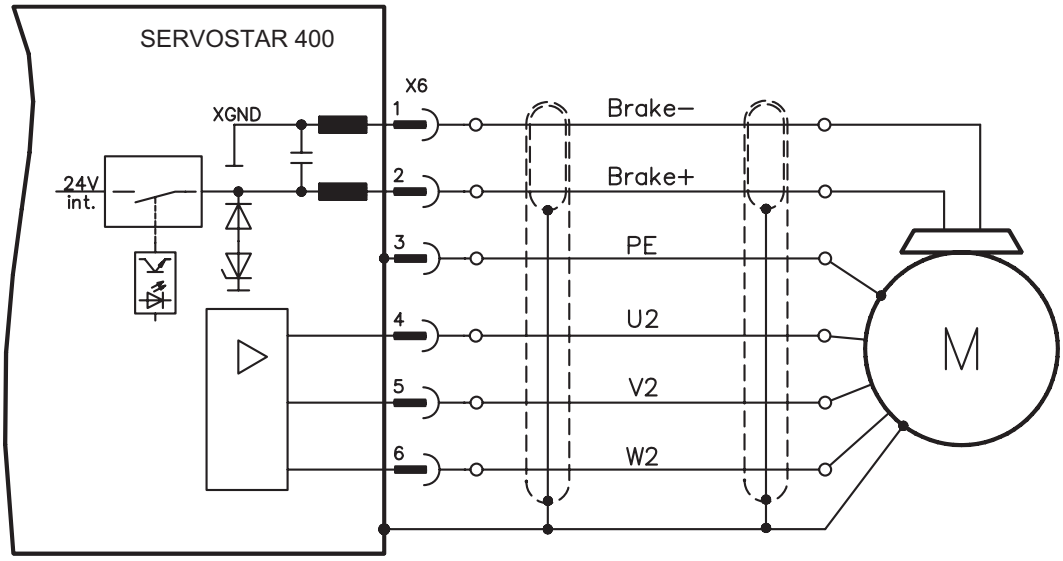
## 8.10 Zwischenkreis (X0)

Parallelschaltfähig mit weiteren Mastern (über Klemmen **-DC** und **$RB_{ext}$**).

**Nur Servoverstärker mit Spannungsversorgung aus demselben Netz (identische Leistungs-Versorgungsspannung) dürfen am Zwischenkreis verbunden werden.**

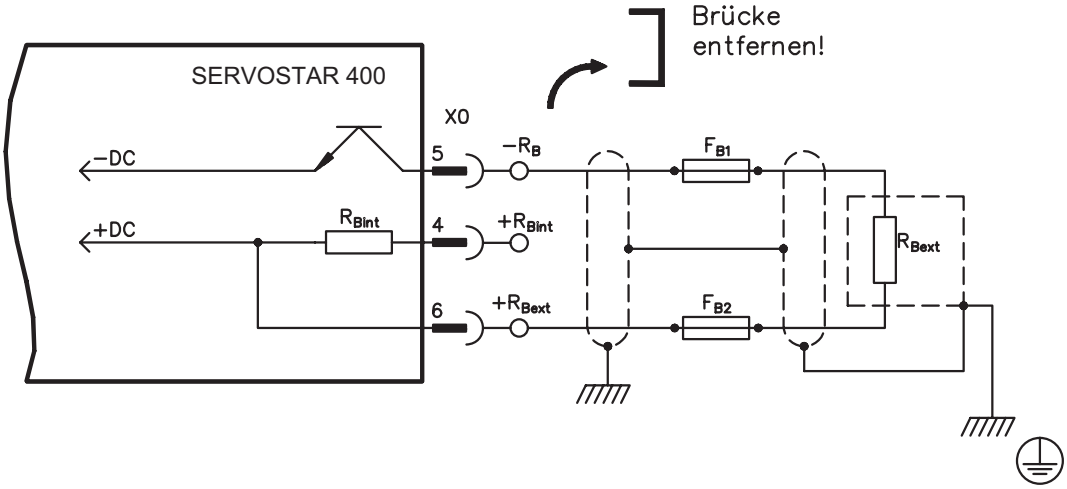
## 8.11 Motoranschluss mit Bremse (X6)

Die Länge der Motorleitung darf maximal 25m betragen.




## 8.12 Externer Bremswiderstand (X0), nur Master

Entfernen Sie die Steckbrücke zwischen den Klemmen X0/5 ($-R_B$) und X0/4 ($+R_{bint}$).



## 8.13 Feedback

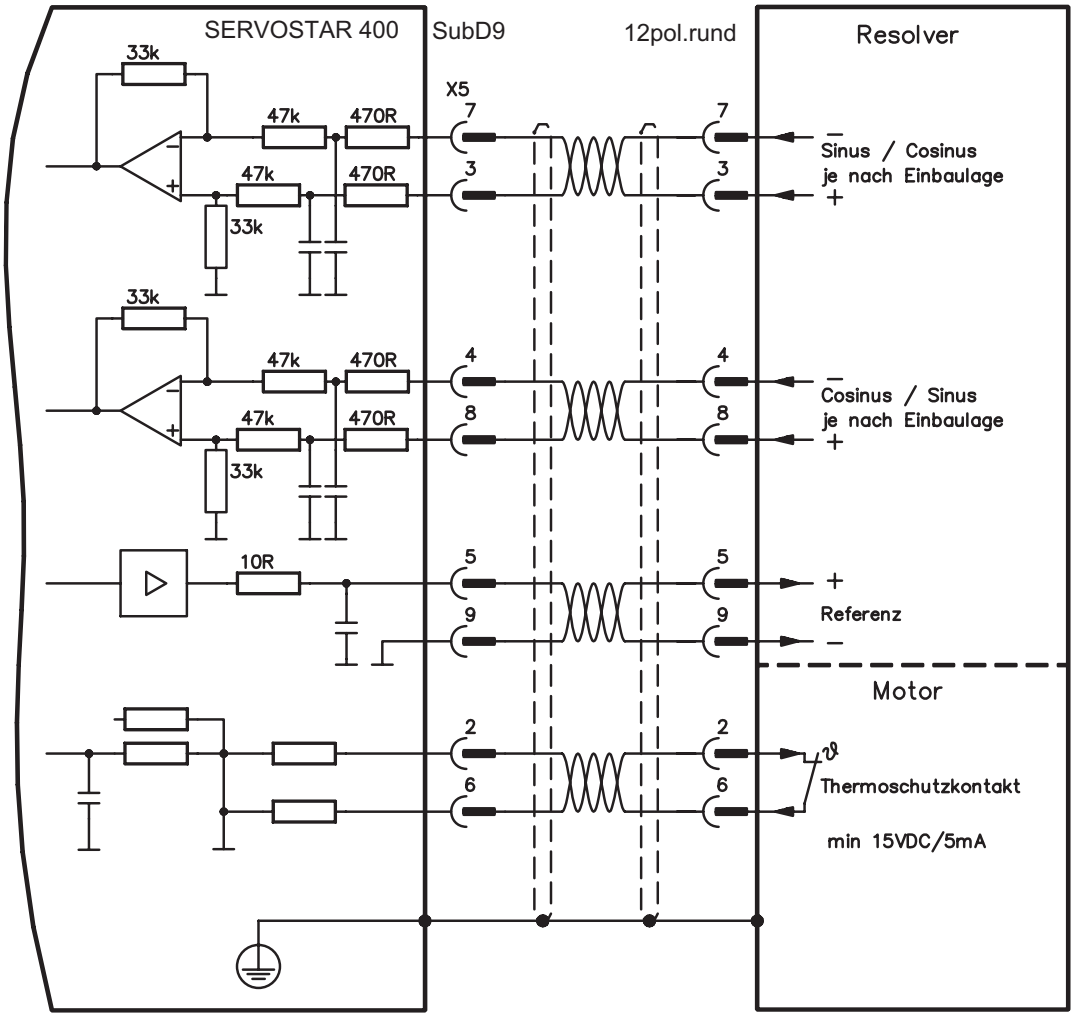
| Feedbacksystem | Stecker | Siehe | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| Resolver | X5 | S.41 | 2- bis 36 polig |
| ComCoder | X2 | S.42 | A, B, Zero, Hall |
| Inkrementalgeber mit Hall<br>Sinus Encoder mit Hall | X2 | S.43 | A, B, Zero, Hall oder<br>Sinus, Cosinus, Zero, Hall |
| Sinus Encoder mit<br>EnDat 2.1 / HIPERFACE | X2 | S.44 | Sinus, Cosinus, Clock, Data |
| Sinus Encoder ohne Datenspur | X2 | S.45 | Sinus, Cosinus, Zero |
| Inkrementalgeber | X4 | S.46 | A, B, Zero |

### 8.13.1 Resolver (X5)

In unsere rotatorischen Servomotoren sind standardmäßig zweipolige Hohlwellenresolver eingebaut. Der Anschluss von 2 bis 32-poligen Resolvern am SERVOSTAR 400 ist möglich.

Der Thermoschutzkontakt im Motor wird über die Resolverleitung am SERVOSTAR 400 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.



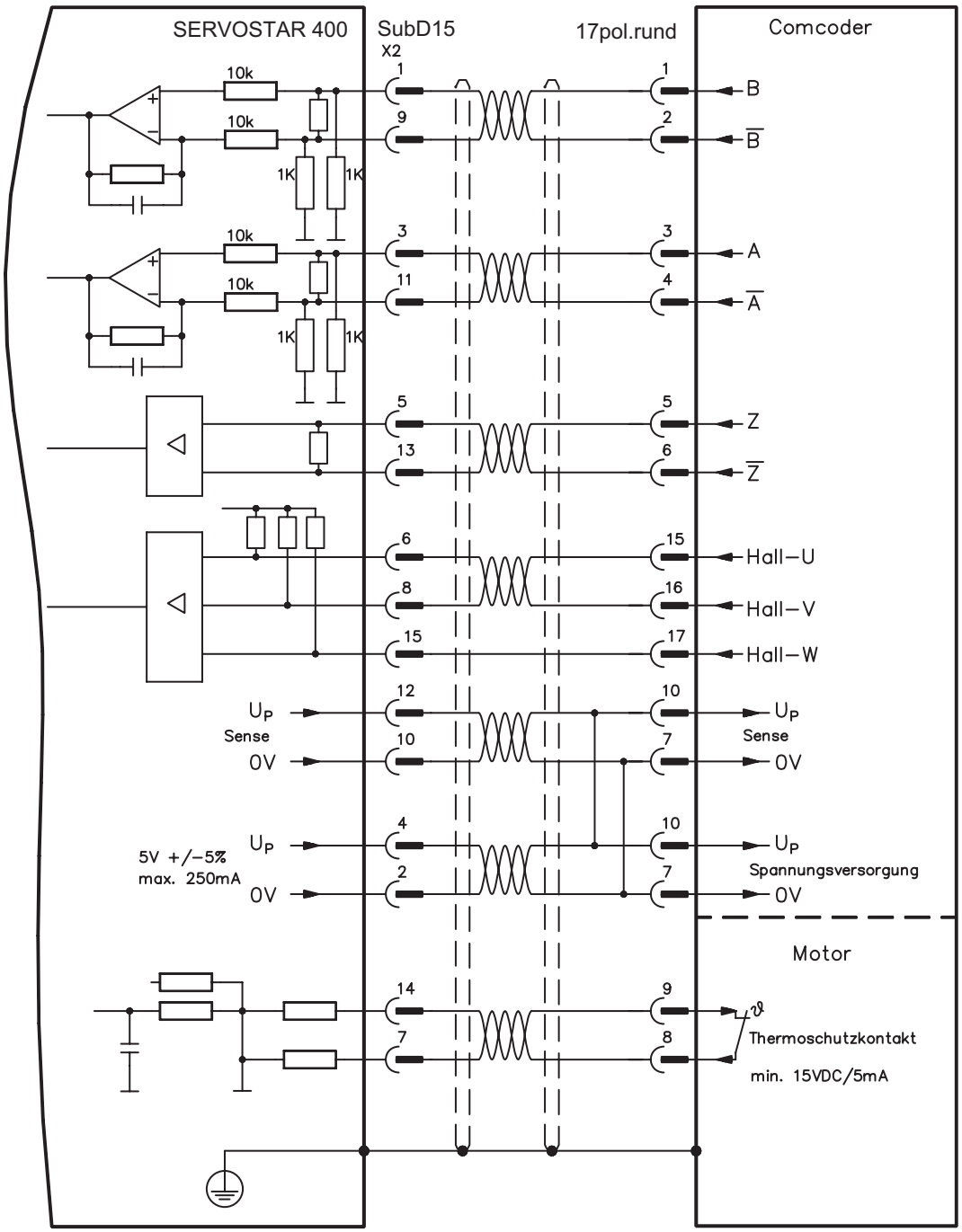
### 8.13.2 ComCoder (X2)

Optional können unsere Motoren mit einem ComCoder als Rückführeinheit ausgerüstet werden. Für die Kommutierung werden Hallsensoren und für die Auflösung ein eingebauter Inkrementalgeber verwendet.

Der Thermoschutzkontakt im Motor wird über die ComCoderleitung an X2 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

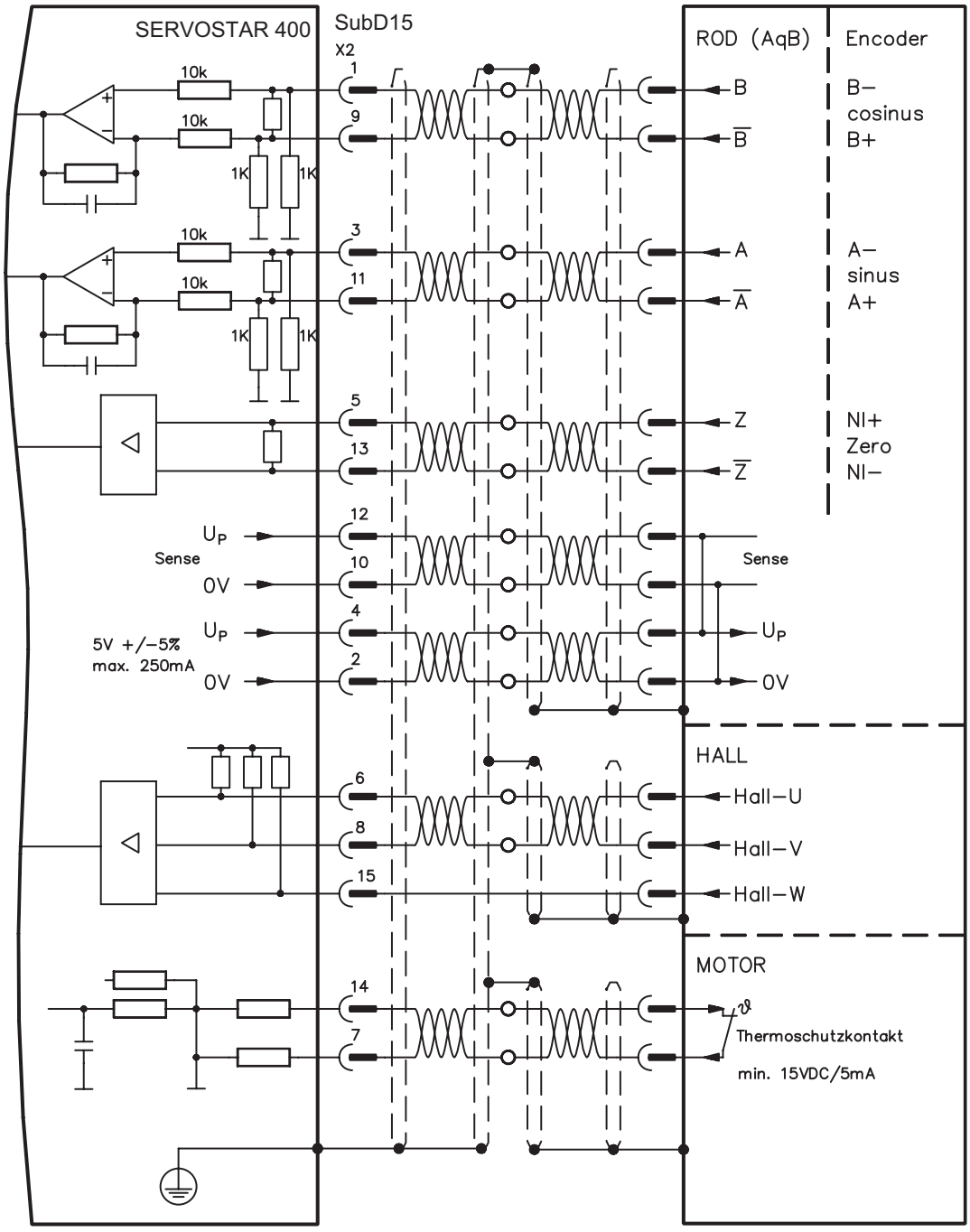
Grenzfrequenz (A,B): 350 kHz



### 8.13.3 Inkrementalgeber / Sinus Encoder mit Hall (X2)

Gebertypen (inkrementell oder sinus/cosinus), die keine absolute Information zur Kommutierung bereitstellen, können mit einem zusätzlichen Hall-Geber als vollständiges Rückführungssystem ausgewertet werden. Alle Signale werden an X2 angeschlossen. Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Grenzfrequenz (A, B): 350 kHz



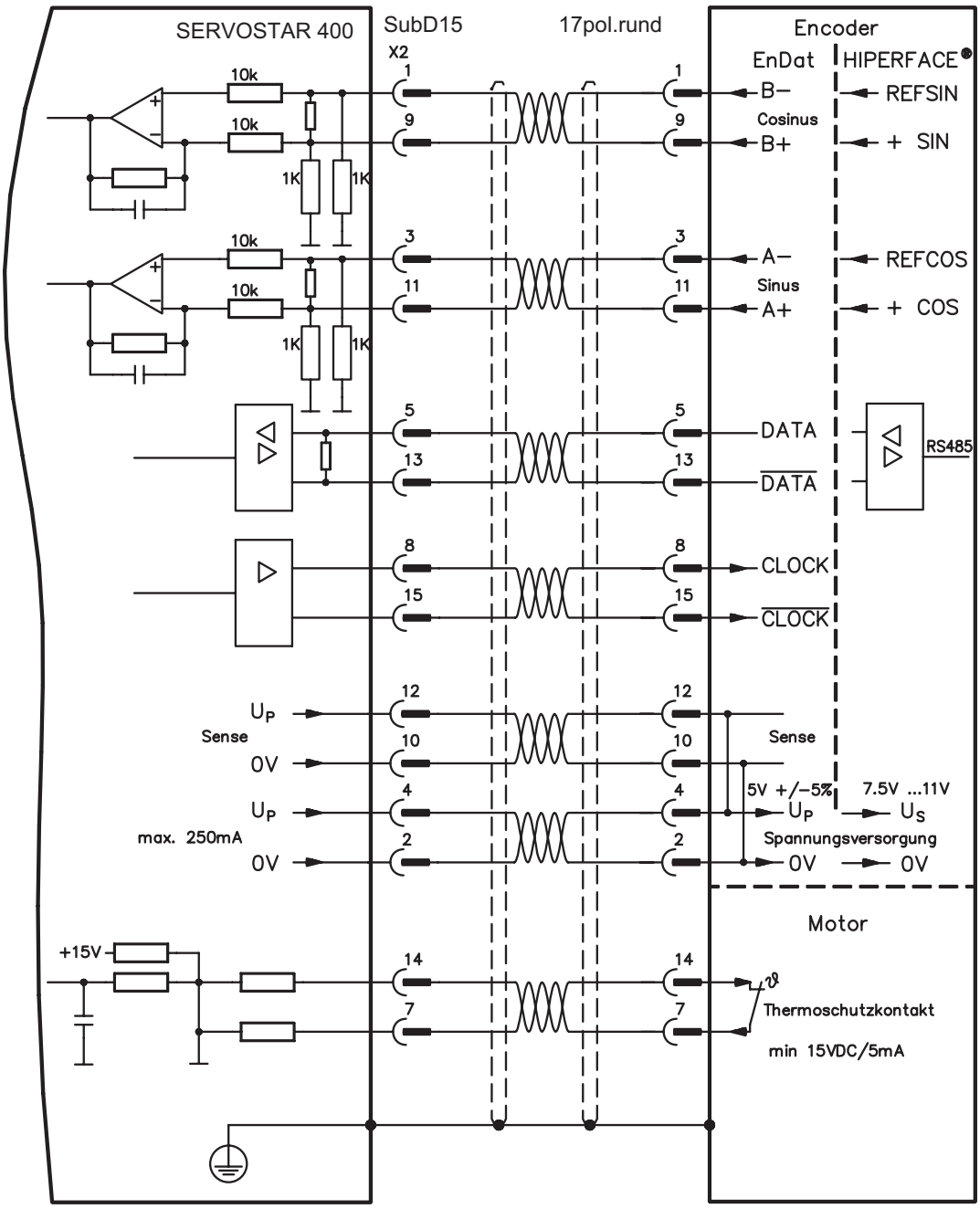
### 8.13.4 Sinus Encoder mit EnDat 2.1 oder HIPERFACE (X2)

Optional können die Motoren mit einem single- oder multiturn sinus-cosinus-Encoder ausgerüstet werden. Vorzugstypen sind die Geber ECN1313 und EQN1325.

Dieser Encoder dient als Rückführeinheit bei Antriebsaufgaben, die eine hochpräzise Positionierung oder einen extrem guten Gleichlauf erfordern.

Der Thermoschutzkontakt im Motor wird über die Encoderleitung am SERVOSTAR 400 angeschlossen und dort ausgewertet.

Bei geplanter Leitungslänge über 25m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.
Grenzfrequenz (A,B): 350 kHz



### 8.13.5 Sinus Encoder ohne Datenspur (X2)

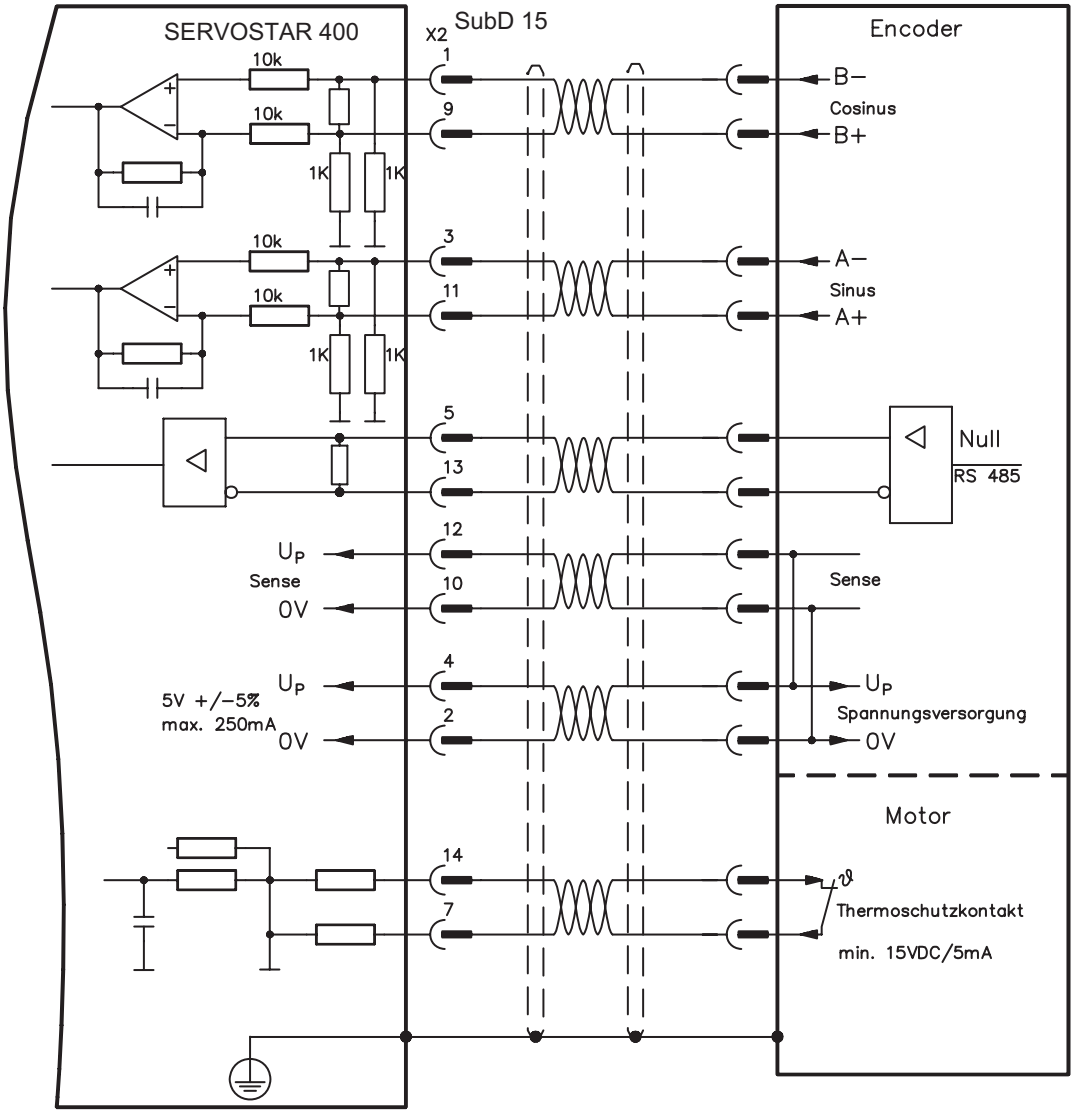
Als Standard Rückführsystem kann ein Sinus-Cosinus Encoder ohne Datenspur verwendet werden. Wählen Sie Feedback-Typ 7 "SinCos 5V mit W&S". Der Verstärker führt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung ein Wake&Shake durch, um die notwendigen Startinformationen für den Lageregler zu ermitteln.

Bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Der Thermoschutzkontakt im Motor wird über die Encoderleitung an X2 angeschlossen.

Grenzfrequenz (A, B): 350 kHz

**Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.**



### 8.13.6 Inkrementalgeber (X4)

Als Standard Rückführsystem kann ein Inkrementalgeber verwendet werden.

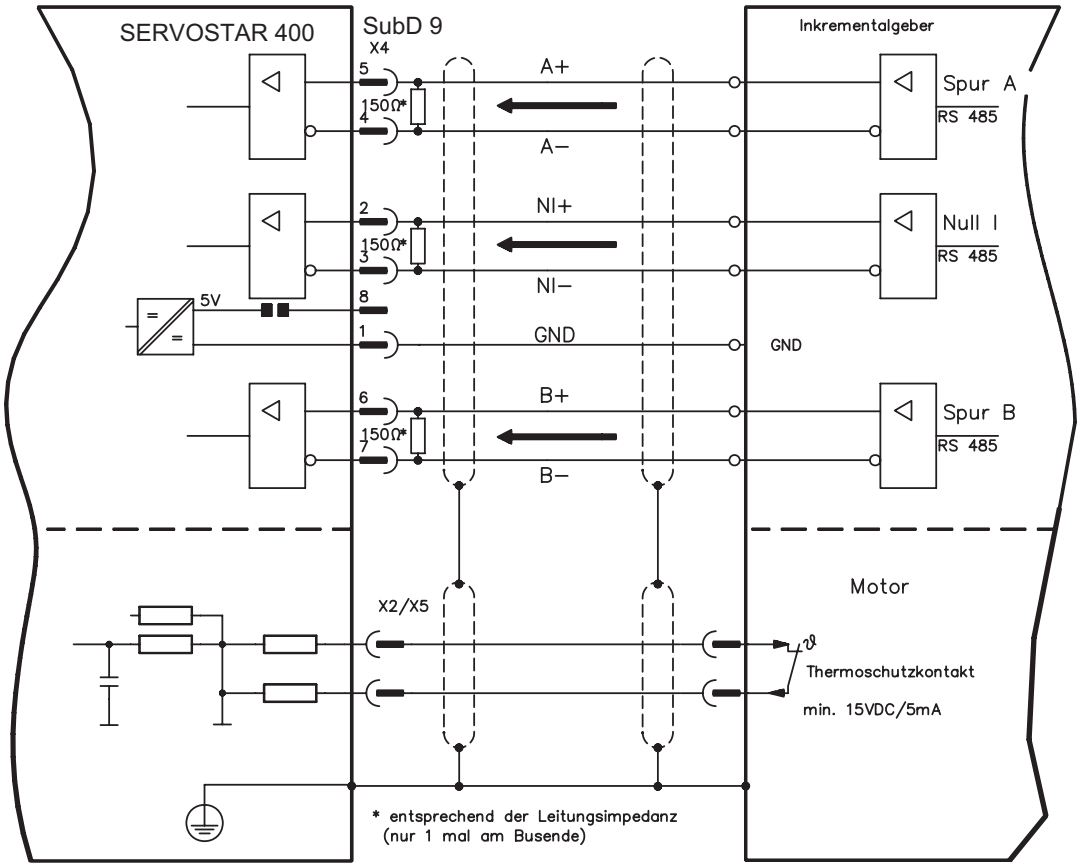
Wählen Sie Feedback-Typ 19 "ROD 5V mit W&S". Der Verstärker führt bei jedem Einschalten der 24V-Versorgung ein Wake&Shake durch, um die notwendigen Startinformationen für den Lageregler zu ermitteln.

Für Fragen zur Spannungsversorgung des Encoders und bei geplanter Leitungslänge über 50m sprechen Sie bitte mit unserer Applikationsabteilung.

Der Thermoschutzkontakt des Motors wird über X2 (siehe S.44) oder X5 (siehe S.41) am Verstärker angeschlossen.

Grenzfrequenz: 1.5 MHz

**Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.**



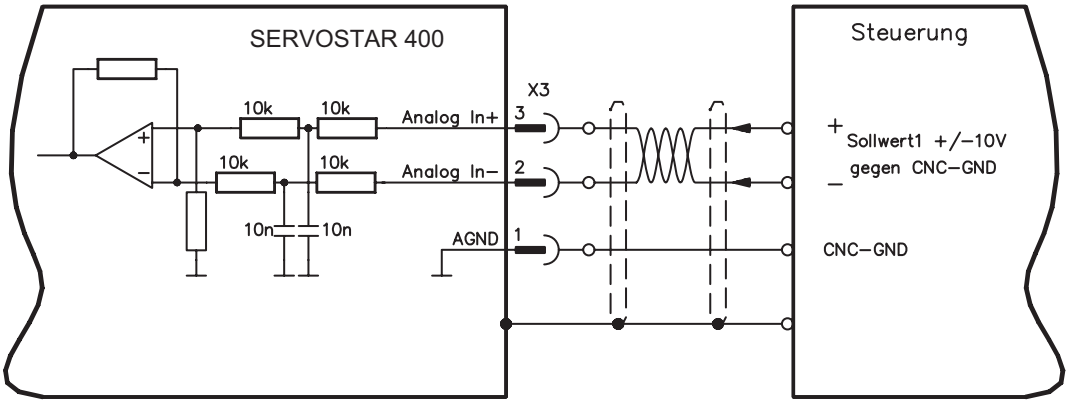
## 8.14 Digitale und analoge Ein- und Ausgänge

### 8.14.1 Analoger Eingang (X3)

Der Servoverstärker besitzt einen **programmierbaren** Eingang für analoge Sollwerte. Als Potentialbezug muss AGND (X3/1) immer mit CNC-GND der Steuerung verbunden werden.

**Technische Eigenschaften**

- Eingangsspannung max. ± 10 V
- Auflösung 1,25 mV
- Bezugsmasse AGND, Klemme X3/1
- Eingangswiderstand 20 kΩ
- Gleichtaktspannungsbereich für beide Eingänge zusätzlich ± 10 V
- Abtastrate: 62,5 µs




**Eingang Analog-In (Klemmen X3/2-3)**
Eingangsspannung von max. ± 10 V, Auflösung 14bit, skalierbar.
Standardeinstellung: Drehzahlsollwert

**Drehrichtungszuordnung**
Standardeinstellung: Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle) bei positiver Spannung an Klemme X3/3 (+ ) gegen Klemme X3/2 ( - )

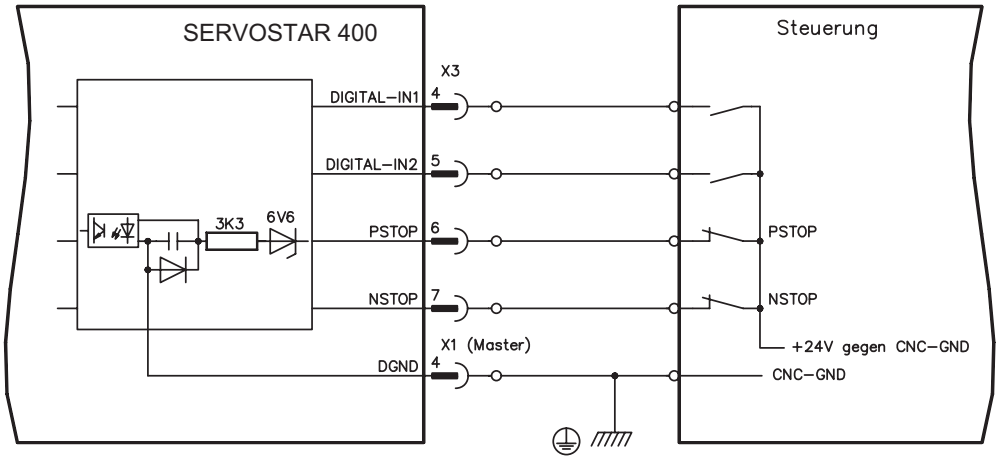
Zur Umkehr des Drehsinns können Sie die Belegung der Klemmen X3/2-3 vertauschen oder auf der Bildschirmseite “Drehzahlregler” den Parameter DREHRICHTUNG verändern.

### 8.14.2 Digitale Eingänge (X3)

Alle digitalen Eingänge sind über Optokoppler **potentialfrei** gekoppelt.

**Technische Eigenschaften**

— Bezugsmasse ist **Digital**-GND (DGND, Klemme X1/4,5 am Master)
— Die Logik ist für +24V / 7mA ausgelegt (**SPS-Kompatibel**)
— H-Pegel von +12...36V / 7mA, L-Pegel von 0...7V / 0mA
— Abtastrate: Software 250 µs / Hardware 2µs




Sie können die digitalen Eingänge PSTOP / NSTOP / DIGITAL-IN1 und DIGITAL-IN2 dazu verwenden, im Servoverstärker abgespeicherte, vorprogrammierte Funktionen auszulösen.
Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe.
Wenn einem Eingang eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und die 24V Hilfsspannungsversorgung des Servoverstärkers aus- und wieder eingeschaltet werden (Reset des Verstärkers).

**Endschalter PSTOP / NSTOP**

Die Klemmen X3/6 und X3/7 sind für den Anschluss von Endschaltern vorgesehen. Im Auslieferzustand sind sie deaktiviert. Wenn diese Eingänge nicht für den Anschluss von Endschaltern benötigt werden, können Sie sie für andere Eingangs-Funktionen nutzen.

Endschalter positiv/negativ (**PSTOP / NSTOP**, Klemmen X3/6 und X3/7), High-Pegel im Normalbetrieb (leitungsbruchsicher). Ein Low-Signal (offen) sperrt die zugehörige Drehrichtung.

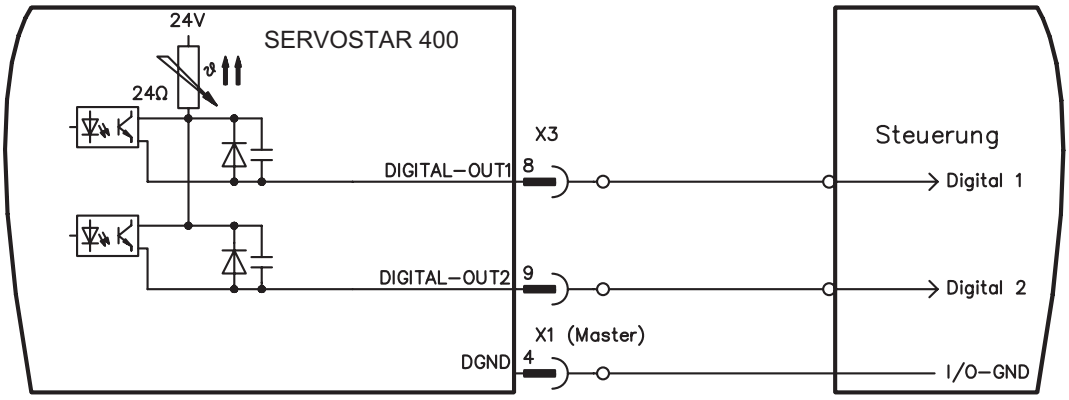
**DIGITAL-IN 1 / DIGITAL-IN 2**

Sie können die digitalen Eingänge Klemme X3/4 (DIGITAL-IN 1) bzw. Klemme X3/5 (DIGITAL-IN 2) mit einer vorprogrammierten Funktion verknüpfen.

### 8.14.3 Digitale Ausgänge (X3)

**Technische Eigenschaften**

— Bezugsmasse ist Digital-GND (DGND, Klemme X1/4,5 am Master)
— Alle digitalen Ausgänge sind potentialfrei
— DIGITAL-OUT1 und 2 : Open-Emitter, max. 30V DC, 10mA
— Update rate: 250 µs



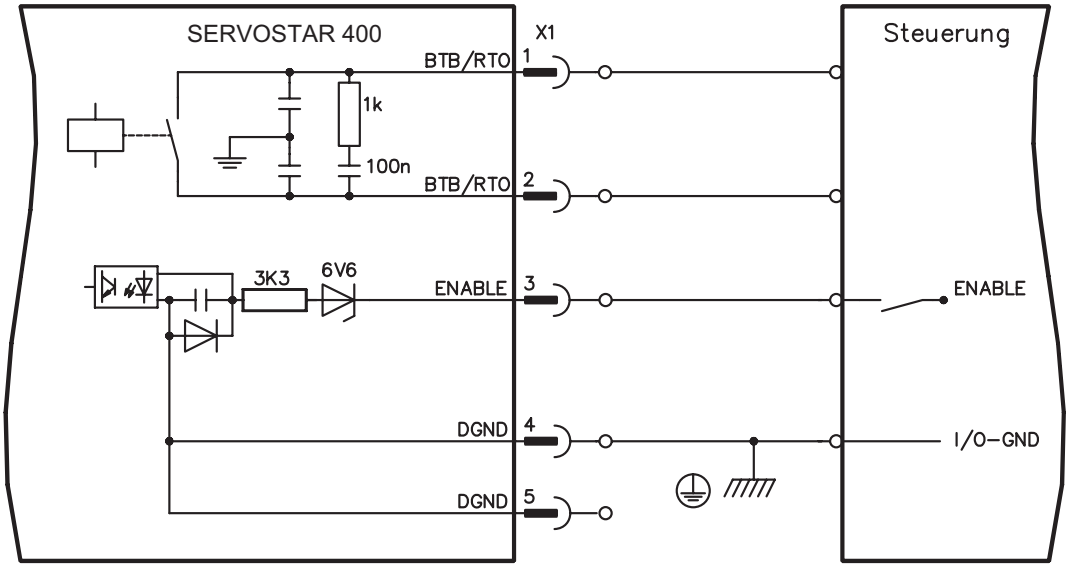

**Programmierbare digitale Ausgänge DIGITAL-OUT 1 / 2:**

Sie können die digitalen Ausgänge DIGITAL-OUT1 (Klemme X3/8) und DIGITAL-OUT2 (Klemme X3/9) dazu verwenden, Meldungen von im Servoverstärker abgespeicherten, vorprogrammierten Funktionen auszugeben.
Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software.
Wenn einem Ausgang die Meldung einer vorprogrammierten Funktion neu zugewiesen wird, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und die 24V Hilfsspannungsversorgung des Servoverstärkers aus- und wieder eingeschaltet werden (Reset der Verstärkersoftware).

### 8.14.4 Digitale I/O am Master (X1)

**Technische Eigenschaften**

— Bezugsmasse ist **Digital**-GND (DGND, Klemme X1/4,5)
— Die Logik ist für +24V / 7mA ausgelegt (**SPS-Kompatibel**)
— H-Pegel von +12...36V / 7mA, L-Pegel von 0...7V / 0mA
BTB/RTO: Relais-Ausgang, max. 30V DC oder 42V AC, 0.5A




**Eingang Freigabe ENABLE**

Sie geben die Endstufen aller Servoverstärker des Systems mit dem Freigabesignal frei (Klemme X1/3, Eingang 24V, **High-aktiv**).
Im gesperrten Zustand (Low signal) sind die angeschlossenen Motoren drehmomentfrei.

**Betriebsbereit-Kontakt BTB/RTO**

Betriebsbereitschaft (Klemmen X1/1 und X1/2 ) wird über einen **potentialfreien** Relaiskontakt gemeldet.
Der Kontakt ist **geschlossen**, wenn alle Servoverstärker des Systems betriebsbereit sind, die Meldung wird vom Freigabesignal, von der I²t- Begrenzung und von der Bremsschwelle **nicht** beeinflusst.

**Alle Fehler führen zum Abfallen des BTB-Kontaktes und Abschalten der Endstufe (bei offenem BTB Kontakt ist die Endstufe gesperrt -> keine Leistung). Eine Liste der Fehlermeldungen finden Sie auf Seite 80.**

## 8.15 Encoder-Emulationen

### 8.15.1 Inkrementalgeber-Ausgabe (X4)

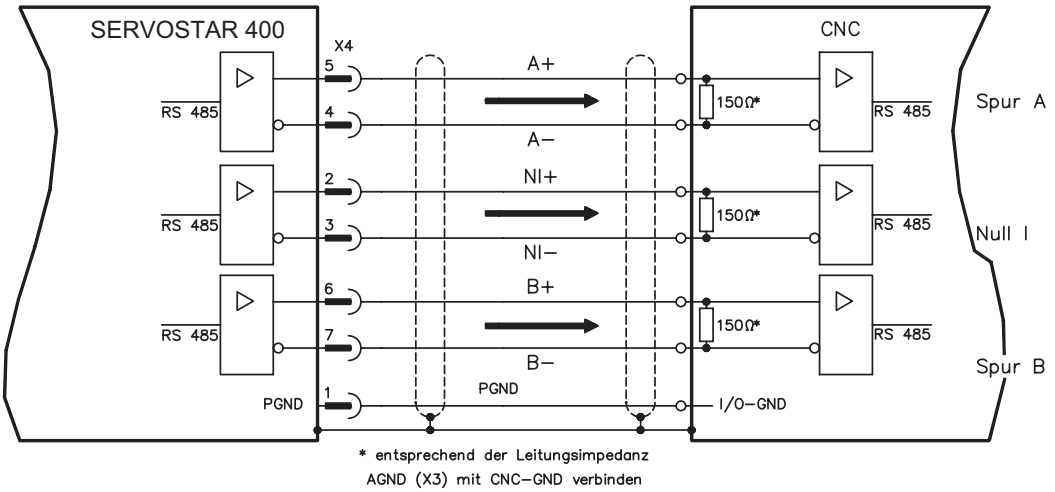
Die Inkrementalgeber-Schnittstelle gehört zum Lieferumfang. Wählen Sie die Encoder-Funktion ROD (Bildschirmseite “Encoder”, Funktion ENCMODE). Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information werden Inkrementalgeber-kompatible Impulse erzeugt. Es werden Impulse in zwei um 90° elektrisch versetzten Signalen A und B und ein Nullimpuls ausgegeben. Die Auflösung (vor Vervielfachung) ist mit dem Parameter AUFLÖSUNG einstellbar:

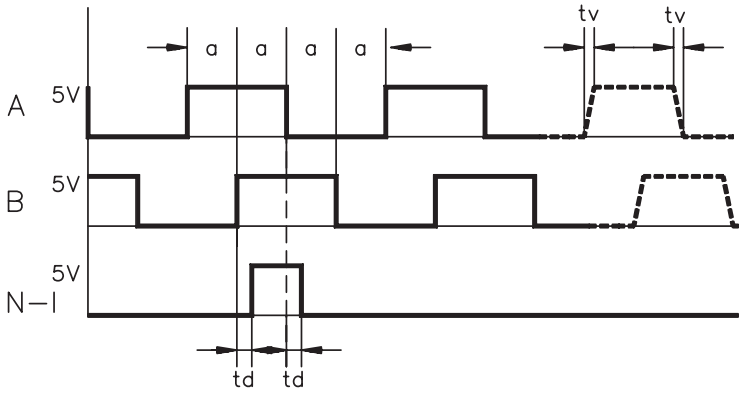
| Encoderfunktion | Feedbacksystem | Auflösung | Nullimpuls |
|---|---|---|---|
| ROD (1) | Resolver | 16...1024 | einer pro Umdrehung (bei A=B=1) |
| | EnDat / HIPERFACE | 16...4096 und 8192...524288 ($2^n$) | einer pro Umdrehung (bei A=B=1) |
| ROD interpolation (3) | Inkrementalgeber ohne Datenkanal | 4...128 ($2^n$) TTL Striche * Geberauflösung | Weitergabe des Gebersignals von X2 zu X4 |

Sie können die Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung einstellen und speichern (Parameter NI-OFFSET). Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung. Die Bezugsmasse der Schnittstelle ist PGND (X4/1).

**PGND muss immer mit der Steuerung verbunden werden. Die maximal zulässige Leitungslänge beträgt 10 m.**

Anschluss- und Signalbeschreibung Inkrementalgeber-Schnittstelle :
Die Zählrichtung ist mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung aufwärtszählend.




Flankenabstand a ≥ 0,25µs
Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs
Verzögerung N–I–td ≤ 0,1µs

### 8.15.2 SSI-Ausgabe (X4)

Die SSI-Schnittstelle (synchron serielle Absolutgeberemulation) gehört zum Lieferumfang. Wählen Sie die Encoder-Funktion SSI (Bildschirmseite “Encoder”).

Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers bzw. Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet. Aus dieser Information wird ein SSI-Datum (nach Stegmann Patentschrift DE 3445617C2) erstellt.

Es werden 28 Bit übertragen. Die führenden 12 Datenbit bilden die Anzahl der Umdrehungen ab. Die darauf folgenden max. 16 Bit bilden die Auflösung ab.

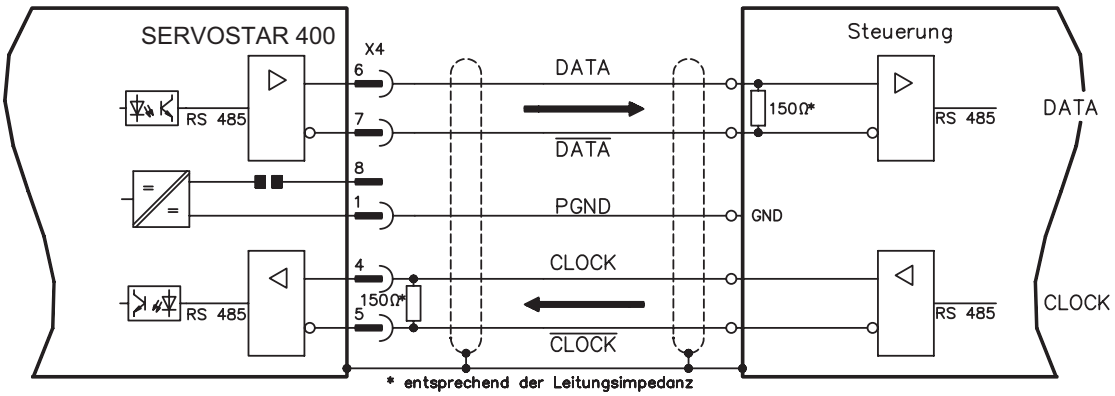
Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung des SSI-Datums:

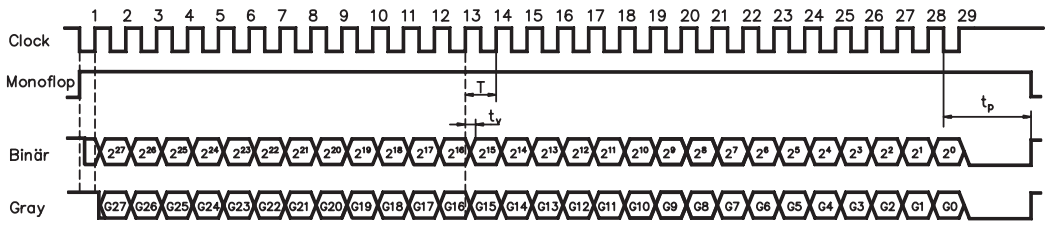
| Umdrehung | | | | | | | | | | | | Auflösung | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

Die Signalfolge kann im **Binär**format (Standard) oder im **Gray**format ausgegeben werden (Parameter SSI-CODE). Sie können den Servoverstärker an die Taktfrequenz Ihrer SSI-Auswertung mit dem Parameter SSI-Timeout anpassen (Zykluszeit 1,3 µs / 10 µs).

Die Versorgung der Treiber erfolgt durch eine interne Spannung. Bezugsmasse ist PGND (X4/1). **PGND muss immer mit der Steuerung verbunden werden.**

Anschluss- und Signalbeschreibung SSI-Schnittstelle:
Die Zählrichtung ist mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung aufwärtszählend.




Umschaltzeit Daten $t_v \leq 300ns$
min. Periodendauer T = 600 ns
Time Out $t_p = 1.3\mu s/10\mu s$ (SSITOUT)

Ausgang $|\Delta U| \geq 2V/20mA$
Eingang $|\Delta U| \geq 0.3V$

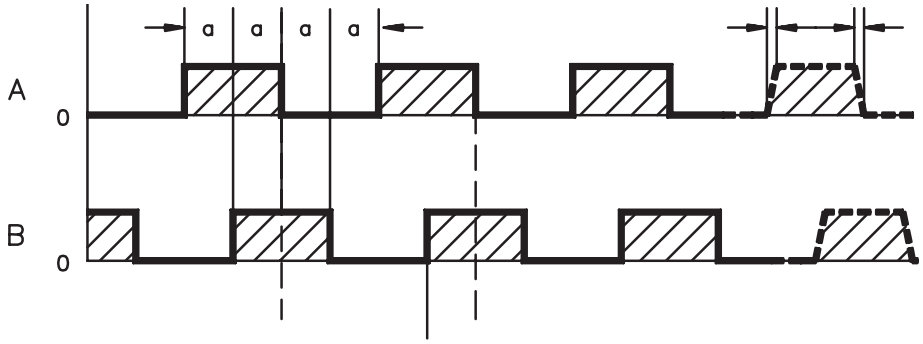
## 8.16 Master-Slave-Betrieb, Encoderführung

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie mehrere SERVOSTAR 400 Verstärker zusammenschalten (Master-Slave Betrieb).
Der Slave-Verstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametriert (elektrisches Getriebe). Die Auflösung (Impulszahlen/Umdrehung) ist einstellbar. Der analoge Eingang ist außer Funktion.

**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden! Beachten Sie die Grenzfrequenz !**

Informationen zum Anschluss externer SSI-Geber erhalten Sie von unserer Applikationsabteilung.

**Signaldiagramm (für Encoder mit RS422- bzw. 24V-Ausgang)**

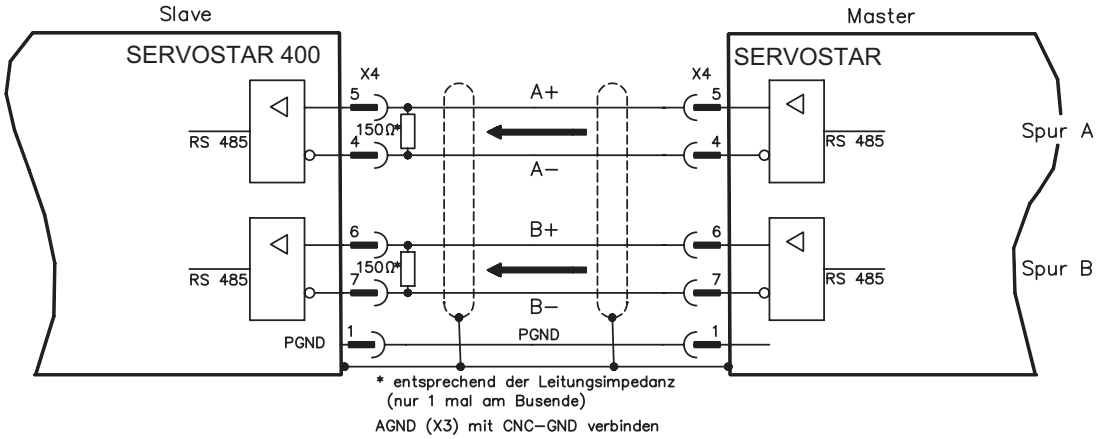



### 8.16.1 Anschluss an SERVOSTAR-Master, 5V-Pegel (X4)

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie mehrere SERVOSTAR 400 Verstärker zusammenschalten (Master-Slave Betrieb). Bis zu 16 Slave-Verstärker werden dabei vom Master über den Encoder-Ausgang angesteuert. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X4.

Grenzfrequenz: 1 MHz, Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs

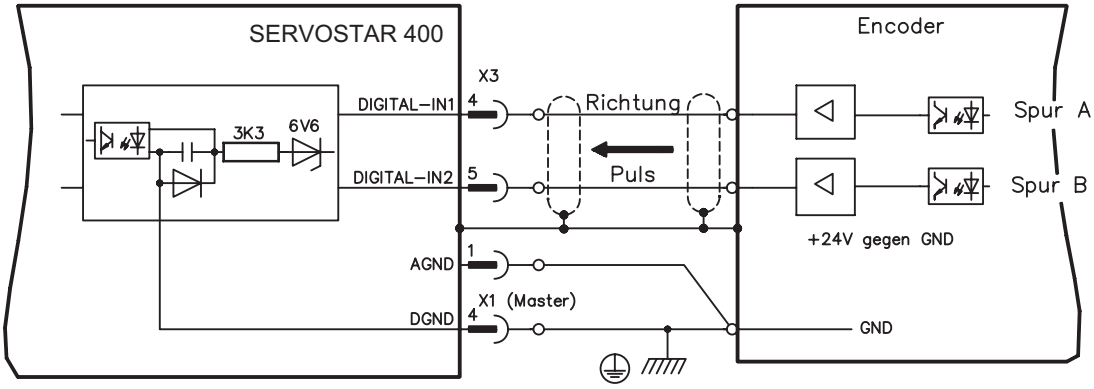
**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!**



### 8.16.2 Anschluss an Inkrementalgeber-Master mit 24V Signalpegel (X3)

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie den SERVOSTAR 400 als Slave von einem Encoder mit 24V Signalpegel führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet werden hierfür die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3.
Grenzfrequenz: 100 kHz, Flankensteilheit tv ≤ 0,1µs

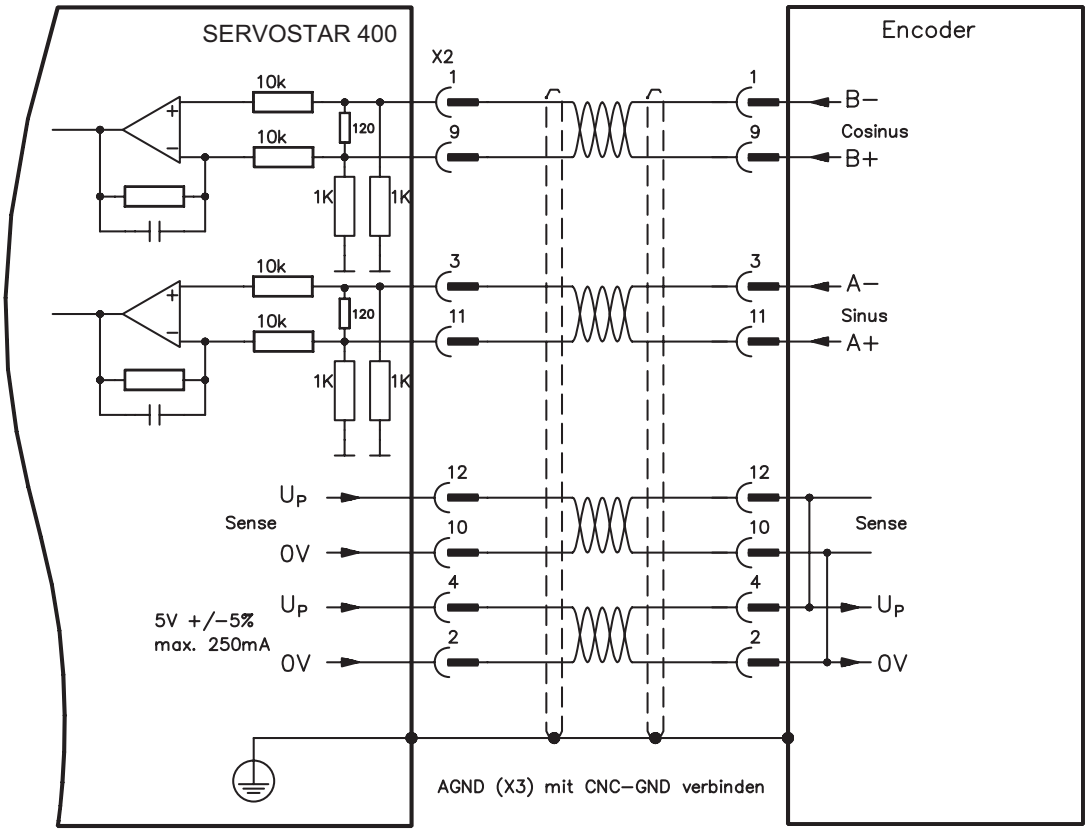
**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!**




### 8.16.3 Anschluss an Sinus/Cosinus-Encoder-Master (X2)

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie den SERVOSTAR 400 als Slave von einem Sinus/Cosinus-Encoder führen lassen (Master-Slave Betrieb). Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X2.
Grenzfrequenz: 350 kHz

**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!**

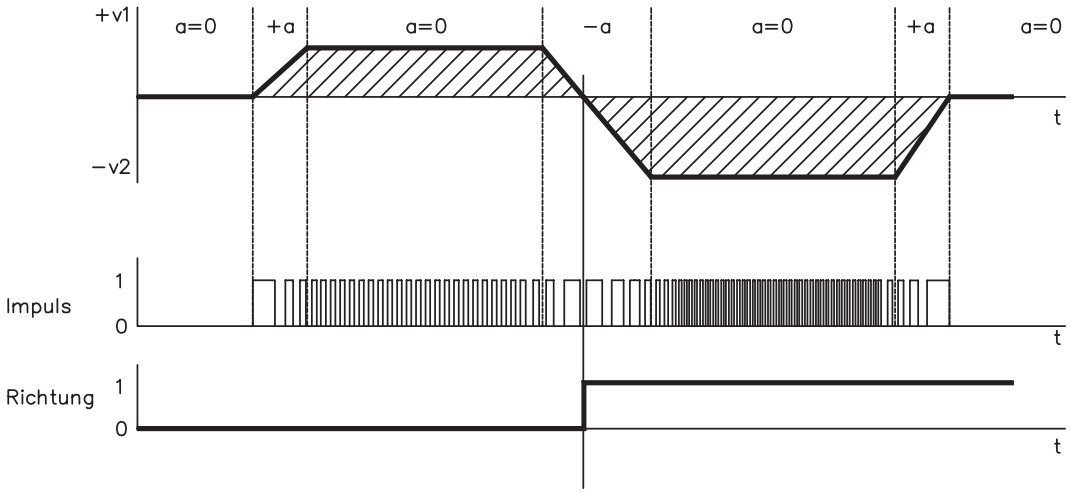


## 8.17 Schnittstelle für Schrittmotor-Steuerungen (Puls-Richtung)

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie den Servoverstärker an eine herstellerneutrale Schrittmotor-Steuerung anschließen. Der Servoverstärker wird mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware parametriert (elektrisches Getriebe). Die Schrittzahl ist einstellbar, damit kann der Servoverstärker an die Puls-Richtungs-Signale jeder Schrittmotor-Steuerung angepasst werden. Diverse Meldungen können ausgegeben werden.
Der analoge Eingang ist außer Funktion.

**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!**
**Beachten Sie die Grenzfrequenz !**

**Geschwindigkeitsprofil mit Signaldiagramm**



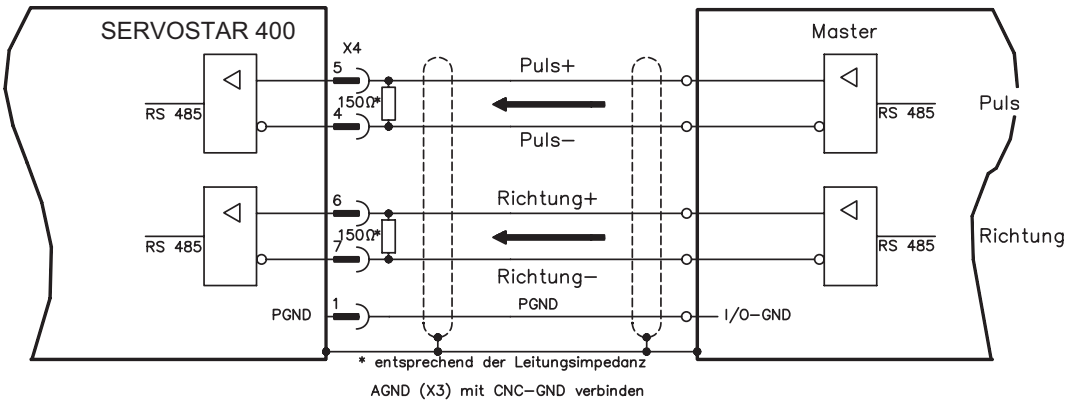

Analogien:
zurückgelegter Weg s —— Pulszahl
Geschwindigkeit v —— Pulsfrequenz
Beschleunigung a —— Pulsfrequenz−Änderung

**Hinweis:**
**Der Anschluss eines ROD-Gebers bietet eine höhere EMV-Störfestigkeit.**

### 8.17.1 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen mit 5V Signalpegel (X4)

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie den Servoverstärker an eine Schrittmotor-Steuerung mit 5V Signalpegel anschließen. Verwendet wird hierfür der SubD-Stecker X4.
Grenzfrequenz: 1 MHz

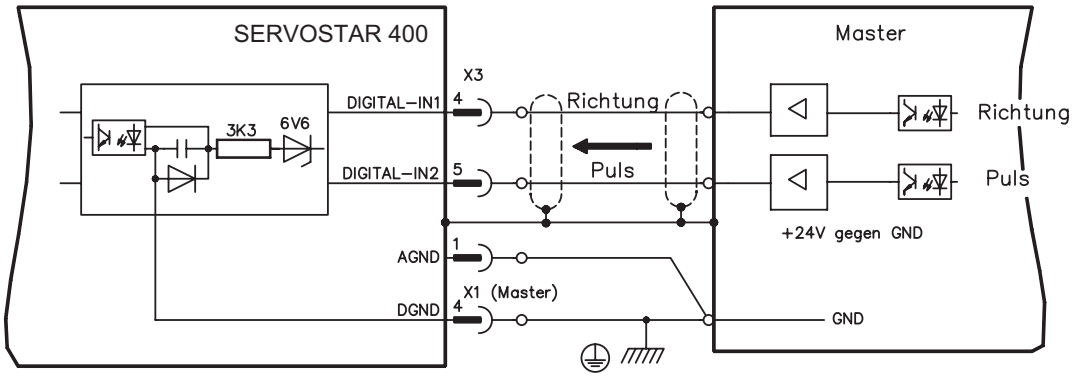
**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!**




### 8.17.2 Anschluss an Schrittmotor-Steuerungen mit 24V Signalpegel (X3)

Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie den Servoverstärker an eine Schrittmotor-Steuerung mit 24V Signalpegel anschließen. Verwendet werden hierfür die digitalen Eingänge DIGITAL-IN 1 und 2 an Stecker X3.
Grenzfrequenz: 100 kHz

**AGND (Klemme X3/1) muss mit der Masse der Steuerung verbunden werden!**



## 8.18 RS232-Schnittstelle, PC-Anschluss (X8), nur Master

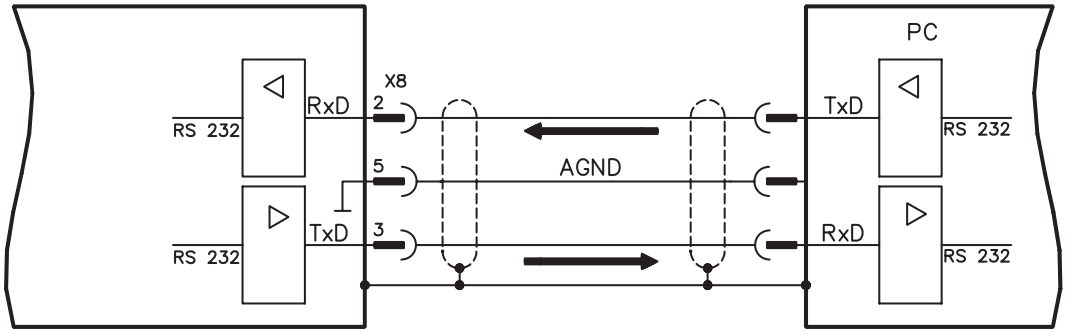
Das Einstellen der Betriebs-, Lageregelungs- und Fahrsatzparameter können Sie mit der Inbetriebnahmesoftware auf einem handelsüblichen Personal Computer (PC) erledigen.

Verbinden Sie die PC-Schnittstelle (X8) des Servoverstärkers **bei abgeschalteten Versorgungsspannungen** über eine Nullmodem-Leitung mit einer seriellen Schnittstelle des PC.

**Verwenden Sie keine Nullmodem-Link Leitung !**

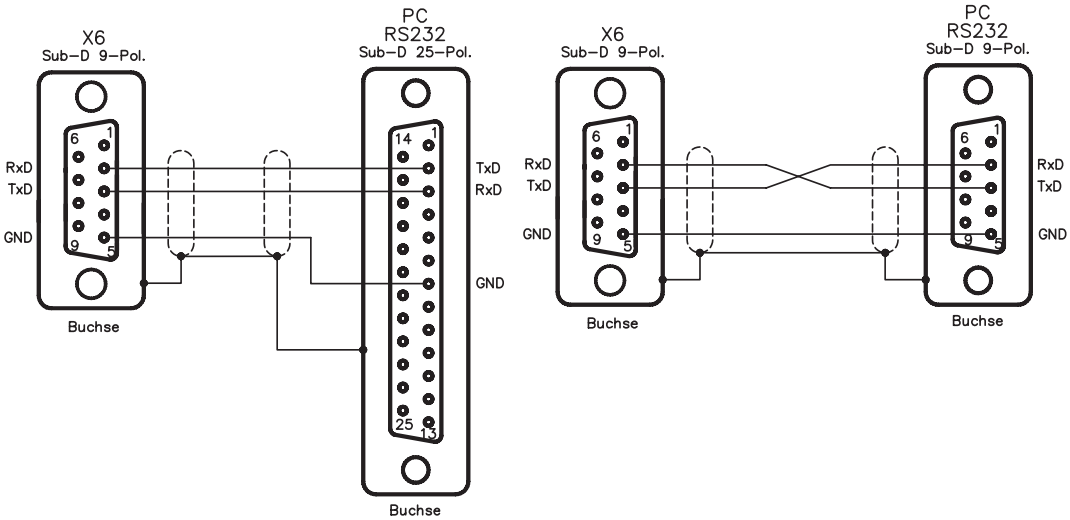
Die Schnittstelle liegt auf dem gleichen Potential wie die interne Logik und hat AGND als Bezugsmasse.

Die Schnittstelle wird in der Inbetriebnahmesoftware angewählt und eingestellt.
Weitere Hinweise finden Sie auf Seite 64 .




Übertragungsleitung zwischen PC und Servoverstärker der Serie SERVOSTAR 400:

(Ansicht: Draufsicht auf die Lötseite der SubD-Buchsen an der Leitung)

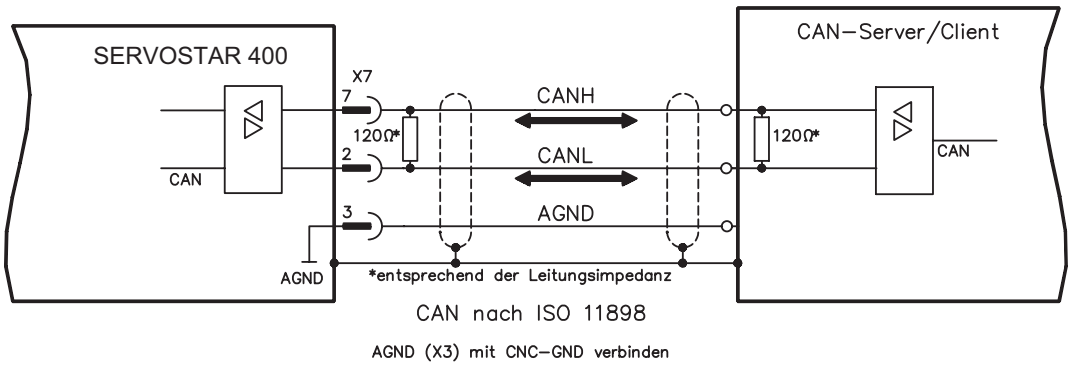


## 8.19 Feldbusanschluss

### 8.19.1 CANopen Schnittstelle (X7)

Schnittstelle zum Anschluss an den CAN Bus (default : 500 kBaud).
Am Master befindet sich ein CAN-Eingang. Alle Achsmodule des Systems sind über den internen Bus hieran angeschlossen. Am letzten Achsmodul ist ein CAN-Ausgang, wo der CAN-Bus entweder zu weiteren Teilnehmern geführt, oder durch einen Abschlusswiderstand terminiert werden kann.
Das integrierte Profil basiert auf dem Kommunikationsprofil CANopen DS301 und dem Antriebsprofil DS402. Im Zusammenhang mit dem Lageregler werden u.a. folgende Funktionen bereitgestellt: Tippen mit variabler Geschwindigkeit, Referenzfahren, Fahrauftrag starten, Direktfahrauftrag starten, digitale Sollwertvorgabe, Datentransferfunktionen und viele andere. Detaillierte Informationen finden Sie im CANopen-Handbuch.
Die Schnittstelle liegt auf dem gleichen Potential wie die interne Logik und hat AGND als Bezugsmasse.

**Zum Potentialausgleich muss AGND mit der Steuerung verbunden werden!**




**CAN Buskabel**

Nach ISO 11898 sollten Sie eine Busleitung mit einem Wellenwiderstand von 120 Ω verwenden. Die verwendbare Leitungslänge für eine sichere Kommunikation nimmt mit zunehmender Übertragungsrate ab. Als Anhaltspunkte können folgende bei uns gemessene Werte dienen, sie sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen:

| | | |
|---|---|---|
| **Leitungsdaten:** | Wellenwiderstand | 100-120 Ω |
| | Betriebskapazität | max. 60 nF/km |
| | Leiterwiderstand (Schleife) | 159,8 Ω/km |

**Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsraten**

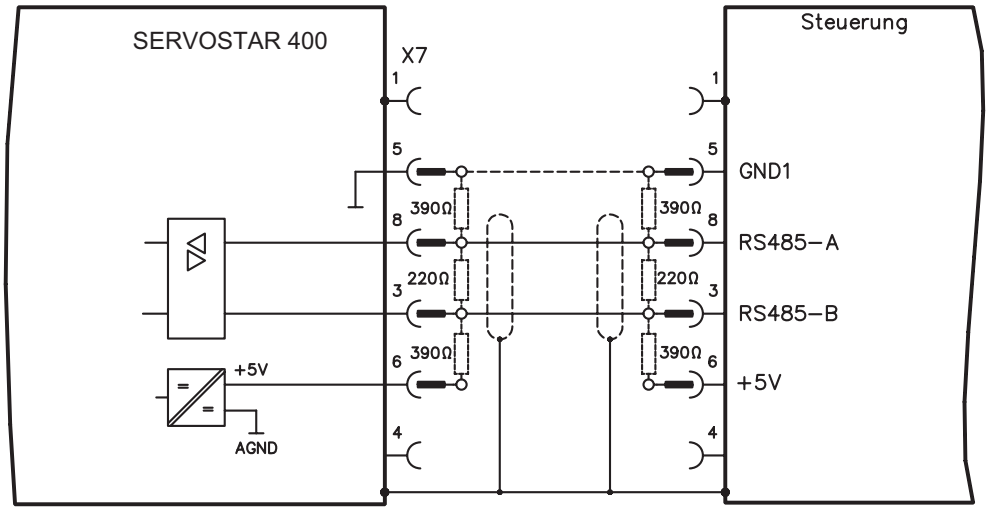
| Übertragungsrate / kBaud | max. Leitungslänge / m |
|---|---|
| 1000 | 20 |
| 500 | 70 |
| 250 | 115 |

Mit geringerer Betriebskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω/km) können größere Übertragungsweiten erreicht werden (Wellenwiderstand 150 ± 5Ω ⇒ Abschlusswiderstand 150 ± 5Ω).

An das SubD-Steckergehäuse stellen wir aus EMV-Gründen folgende Anforderung:
— metallisches oder metallisch beschichtetes Gehäuse
— Anschlussmöglichkeit für den Leitungsschirm im Gehäuse, großflächige Verbindung

### 8.19.2 PROFIBUS Schnittstelle (X7), Option

Dieser Abschnitt beschreibt die PROFIBUS-Schnittstelle des SERVOSTAR 400.
Informationen über den Funktionsumfang und das Softwareprotokoll finden Sie im Handbuch "Kommunikationsprofil PROFIBUS DP".
Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in den “Aufbaurichtlinien PROFIBUS-DP/FMS” der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO beschrieben.




**Verwenden Sie immer identische Leitungstypen desselben Herstellers.**

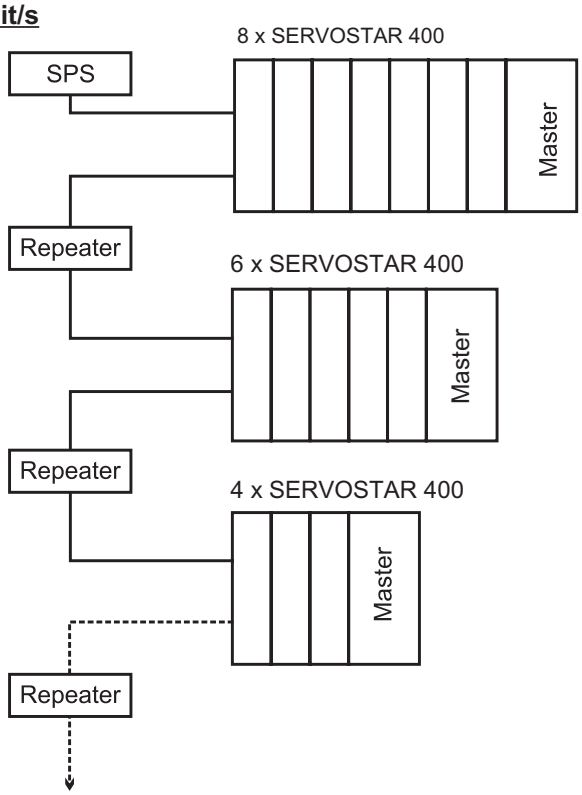
**Empfehlungen für 1.5 MBit/s und 3 MBit/s**

| | |
|---|---|
| **1.5 MBit/s** | max. 32 Achsen pro Segment |
| **3 MBit/s** | max. 32 Achsen pro Segment |

**Empfehlungen für 6 MBit/s und 12 MBit/s**

**Um die langfristige Zuverlässigkeit der Anlage zu erhöhen, empfehlen wir, bei 6 MBit/s und 12 MBit/s Übertragungsrate die Segmente über Repeater zu verbinden und je Segment nur einen SERVOSTAR 400-Master einzusetzen (siehe Beispiel).**

| | |
|---|---|
| **6 MBit/s** | max. 8 Achsen (1 Master) pro Segment |
| **12 MBit/s** | max. 8 Achsen (1 Master) pro Segment |



### 8.19.3 SERCOS Schnittstelle (X7), Option

Dieser Abschnitt beschreibt die SERCOS Schnittstelle des SERVOSTAR 400. Informationen über der Funktionsumfang und das Softwareprotokoll finden Sie im Handbuch "IDN Reference Guide SERCOS".

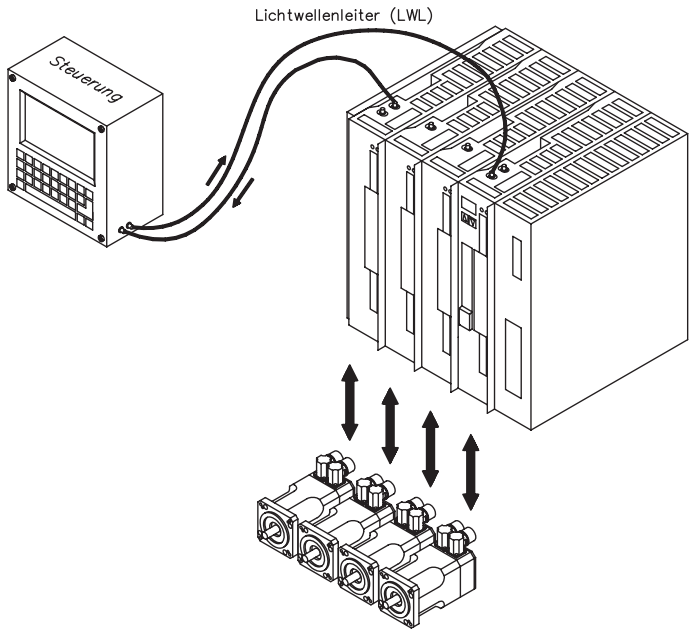
Verwenden Sie für den Lichtwellenleiter (LWL) - Anschluss ausschließlich SERCOS Komponenten gemäß SERCOS Standard IEC 61491.

#### 8.19.3.1 Leuchtdioden

| | |
|---|---|
| **RT** | Zeigt an, ob SERCOS Telegramme korrekt empfangen werden. In der finalen Kommunikationsphase 4 sollte diese LED glimmen, da zyklisch Telegramme empfangen werden. |
| **TT** | Zeigt an ob SERCOS Telegramme gesendet werden. In der finalen Kommunikationsphase 4 sollte diese LED glimmen, da zyklisch Telegramme gesendet werden. Überprüfen Sie die Stationsadressen in der Steuerung und im Servoverstärker, wenn:<br>- die LED in SERCOS Phase 1 nie leuchtet<br>- die Achse nicht in Betrieb genommen werden kann, obwohl RT zyklisch leuchtet. |
| **ERR** | Zeigt eine fehlerhafte bzw. gestörte SERCOS Kommunikation an.<br><br>Leuchtet diese LED stark, ist die Kommunikation stark gestört bzw. gar nicht vorhanden. Überprüfen Sie die SERCOS Übertragungsgeschwindigkeit auf der Steuerung und im Servoverstärker (BAUDRATE) und den Anschluss der LWL.<br><br>Glimmt diese LED, zeigt dies eine leicht gestörte SERCOS Kommunikation an, die optische Sendeleistung ist nicht korrekt der Leitungslänge angepasst. Überprüfen Sie die Sendeleistung der physikalisch vorherigen SERCOS Station. Die Sendeleistung der Servoverstärker können Sie auf der Bildschirmseite SERCOS der Inbetriebnahmesoftware DRIVE.EXE über die Anpassung an die Leitungslänge mit dem Parameter LWL-Länge einstellen. |

#### 8.19.3.2 Anschlussbild

Aufbau des ringförmigen SERCOS Bussystems mit Lichtwellenleiter (Prinzipdarstellung).



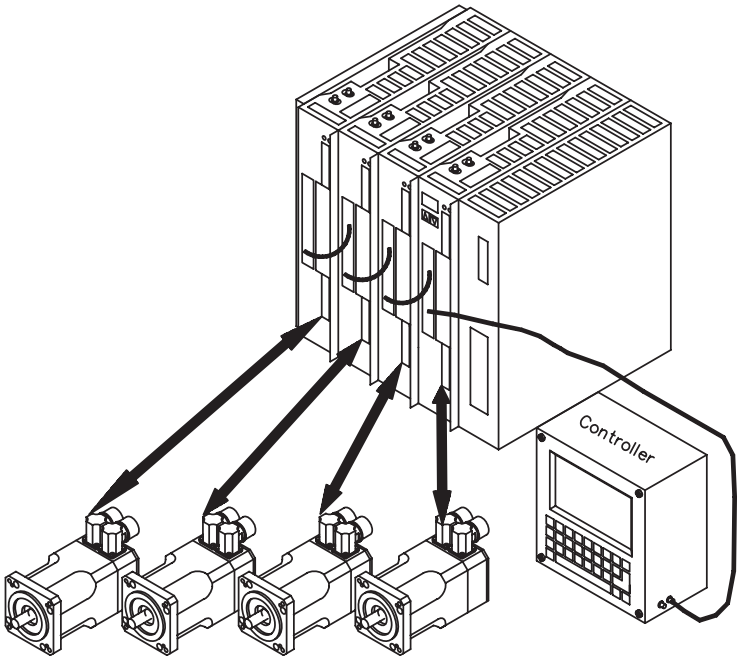
### 8.19.4 EtherCat Schnittstelle (X7), Option

Dieser Abschnitt beschreibt die EtherCat Schnittstelle des SERVOSTAR 400. Informationen zu Funktionsumfang und Softwareprotokoll finden Sie in der Ethercat Dokumentation (zur Zeit in Vorbereitung). Diese Schnittstelle ermöglicht den Anschluss des Servoverstärkers an ein EtherCat Netzwerk.

#### 8.19.4.1 EtherCat Anschluss, Stecker X7A/B (RJ-45)

Anschluss an das EtherCat Netzwerk über RJ-45 Stecker (IN und OUT Schnittstellen).

#### 8.19.4.2 Anschlussbild



Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

# 9 Inbetriebnahme

## 9.1 Wichtige Hinweise

**Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Antriebstechnik dürfen den Servoverstärker in Betrieb nehmen.**

Das Vorgehen bei einer Inbetriebnahme wird exemplarisch beschrieben. Je nach Einsatz der Geräte kann ein anderes Vorgehen sinnvoll oder erforderlich sein. Nehmen Sie bei Mehrachs-Systemen jeden Servoverstärker einzeln in Betrieb.

**Vor der Inbetriebnahme muss der Maschinenhersteller eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.**

**Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlussteile gegen Berührung sicher geschützt sind. Es treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 800V auf.**
**Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Restladungen in Kondensatoren können bis zu 300 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.**
**Die Kühlkörper- und Frontplatten-Temperatur am Verstärker kann im Betrieb 80°C erreichen. Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Kühlkörpers. Warten Sie, bis der Kühlkörper auf 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.**

**Wenn der Servoverstärker länger als 1 Jahr gelagert wurde, müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formiert werden.**
**Lösen Sie hierzu alle elektrischen Anschlüsse.**
**Versorgen Sie den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit 230V AC an den Klemmen L1 / L2. Dadurch werden die Kondensatoren neu formiert.**

**Weiterführende Informationen zur Inbetriebnahme:**
**Das Anpassen von Parametern und die Auswirkungen auf das Regelverhalten wird in der Onlinehilfe der Inbetriebnahmesoftware beschrieben.**
**Die Inbetriebnahme der Feldbus-Schnittstelle wird im entsprechenden Handbuch beschrieben.**
**Weiterführendes Wissen vermitteln wir Ihnen in Schulungskursen (auf Anfrage).**

## 9.2 Inbetriebnahmesoftware

### 9.2.1 Allgemeines

Dieses Kapitel erläutert die Installation der Inbetriebnahmesoftware DRIVE.EXE für den digitalen Servoverstärker SERVOSTAR 400.

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

#### 9.2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Inbetriebnahmesoftware ist dazu bestimmt, die Betriebsparameter der Servoverstärker der Serie SERVOSTAR 400 zu ändern und zu speichern. Der angeschlossene Servoverstärker wird mit Hilfe der Software in Betrieb genommen - dabei kann der Antrieb mit den Service-Funktionen direkt gesteuert werden.

**Das Online Parametrieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit den auf Seite 7 beschriebenen Fachkenntnissen erlaubt. Auf Datenträger gespeicherte Datensätze sind nicht gesichert gegen ungewollte Veränderung durch Dritte. Nach Laden eines Datensatzes müssen Sie daher grundsätzlich alle Parameter prüfen, bevor Sie den Servoverstärker freigeben.**

#### 9.2.1.2 Software-Beschreibung

Die Servoverstärker müssen an die Gegebenheiten Ihrer Maschine angepasst werden. Diese Parametrierung nehmen Sie meist nicht am Verstärker selbst vor, sondern an einem Personal-Computer (PC) mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware. Der PC ist mit einer Nullmodem-Leitung (seriell, siehe S.57) mit dem Servoverstärker verbunden. Die Inbetriebnahmesoftware stellt die Kommunikation zwischen PC und SERVOSTAR 400 her.

Sie finden die Inbetriebnahmesoftware auf der beiliegenden CD-ROM und im Downloadbereich unserer Internetseite.

Sie können mit wenig Aufwand Parameter ändern und die Wirkung sofort am Antrieb erkennen, da eine ständige Verbindung (online Verbindung) zum Verstärker besteht. Gleichzeitig werden wichtige Istwerte aus dem Verstärker eingelesen und am Bildschirm angezeigt (Monitor-Funktion).

Eventuell im Verstärker eingebaute Schnittstellen-Module werden automatisch erkannt und die erforderlichen zusätzlichen Parameter zur Lageregelung oder Fahrsatzdefinition zur Verfügung gestellt.

Sie können Datensätze auf einem Datenträger speichern (archivieren) und wieder laden. Die Datensätze können Sie ausdrucken.

Wir liefern Ihnen motorbezogene Default-Datensätze für alle sinnvollen Servoverstärker-Motor-Kombinationen. In den meisten Anwendungsfällen werden Sie mit diesen Defaultwerten Ihren Antrieb problemlos in Betrieb nehmen können.

Eine umfangreiche Online-Hilfe mit integrierter Beschreibung aller Variablen und Funktionen unterstützt Sie in jeder Situation.

### 9.2.1.3 Hardware-Voraussetzungen

Die PC-Schnittstelle (X8, RS232) am Master wird über eine Nullmodem-Leitung (**keine Nullmodem-Link Leitung !**) mit einer seriellen Schnittstelle des PC verbunden (⇨ S.57).

**Ziehen und stecken Sie die Verbindungsleitung nur bei abgeschalteten Versorgungsspannungen (Verstärker und PC).**

Die Schnittstelle im Servoverstärker ist über Optokoppler galvanisch getrennt und liegt auf gleichem Potential wie das CANopen-Schnittstelle.

**Minimale Anforderungen an den PC**

| | | |
|---|---|---|
| Prozessor | : | mindestens Pentium I oder vergleichbar |
| Betriebssystem | : | WINDOWS 98 / 2000 / ME / NT4.0 / XP |
| Grafikkarte | : | Windows kompatibel, color |
| Laufwerke | : | Festplatte (10 MB frei)<br>CD-ROM Laufwerk |
| Arbeitsspeicher | : | mindestens 8MB |
| Schnittstelle | : | eine freie serielle Schnittstelle (COM1...10) |

### 9.2.1.4 Betriebssysteme

**WINDOWS 98 / 2000 / ME / NT / XP**

DRIVE.EXE ist lauffähig unter WINDOWS 98 / 2000 / ME / XP und WINDOWS NT 4.0.

Eine Notbedienung ist mit einer ASCII-Terminal-Emulation (ohne Oberfläche) möglich.
Schnittstelle-Einstellung : 9600 Baud, 8 Databit, 1 Stopbit, kein Parity, kein Handshake

**Unix, Linux**

DRIVE.EXE ist **nicht** lauffähig unter Unix und Linux.

### 9.2.2 Installation unter WINDOWS 98 / 2000 / ME / NT / XP

Auf der CD-ROM befindet sich das Installationsprogramm für die Setup Software.

**Installieren**

Autostartfunktion ist aktiviert:
Legen Sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Es öffnet sich ein Fenster mit dem Startbildschirm der CD. Dort finden Sie eine Verknüpfung zur **Setup Software**. Klicken Sie darauf und folgen Sie den Anweisungen.

Autostartfunktion ist deaktiviert:
Legen Sie die CD-ROM in ein freies Laufwerk ein. Klicken Sie auf **START** (Taskleiste), dann auf **Ausführen**. Geben Sie im Eingabefenster den Programmaufruf :
**x:\autorun.exe** (x= korrekter CD-Laufwerksbuchstabe) ein.
Klicken Sie **OK** und gehen Sie dann wie oben beschrieben vor.

**Anschluss an serielle Schnittstelle des PC**
Schließen Sie die Übertragungsleitung an eine serielle Schnittstelle Ihres PC und an die PC Schnittstelle (X8) des SERVOSTAR 400 an (⇨ S.57).

## 9.3 Quickstart, Schnelltest des Antriebs

### 9.3.1 Vorbereitung

#### 9.3.1.1 Auspacken, Montieren und Verdrahten des Servoverstärkers

1. Servoverstärker und Zubehör aus der Verpackung nehmen.

2. **Warnhinweise in den Handbüchern beachten**.

3. Servoverstärker wie in Kapitel 7.3 beschrieben montieren.

4. Servoverstärker wie in Kapitel 8.3 beschrieben verdrahten oder verwenden Sie die Minimalverdrahtung für den Schnelltest aus Kapitel 9.3.1.3.

5. Installieren Sie die Software wie in Kapitel 9.2 beschrieben.

#### 9.3.1.2 Dokumentationen

Sie benötigen folgende Dokumentationen (im PDF Format auf der Produkt-CDROM, Sie können die jeweils aktuellste Version eines Handbuchs von unserer Website herunterladen):

- Produkthandbuch SERVOSTAR 400 (vorliegendes Handbuch)

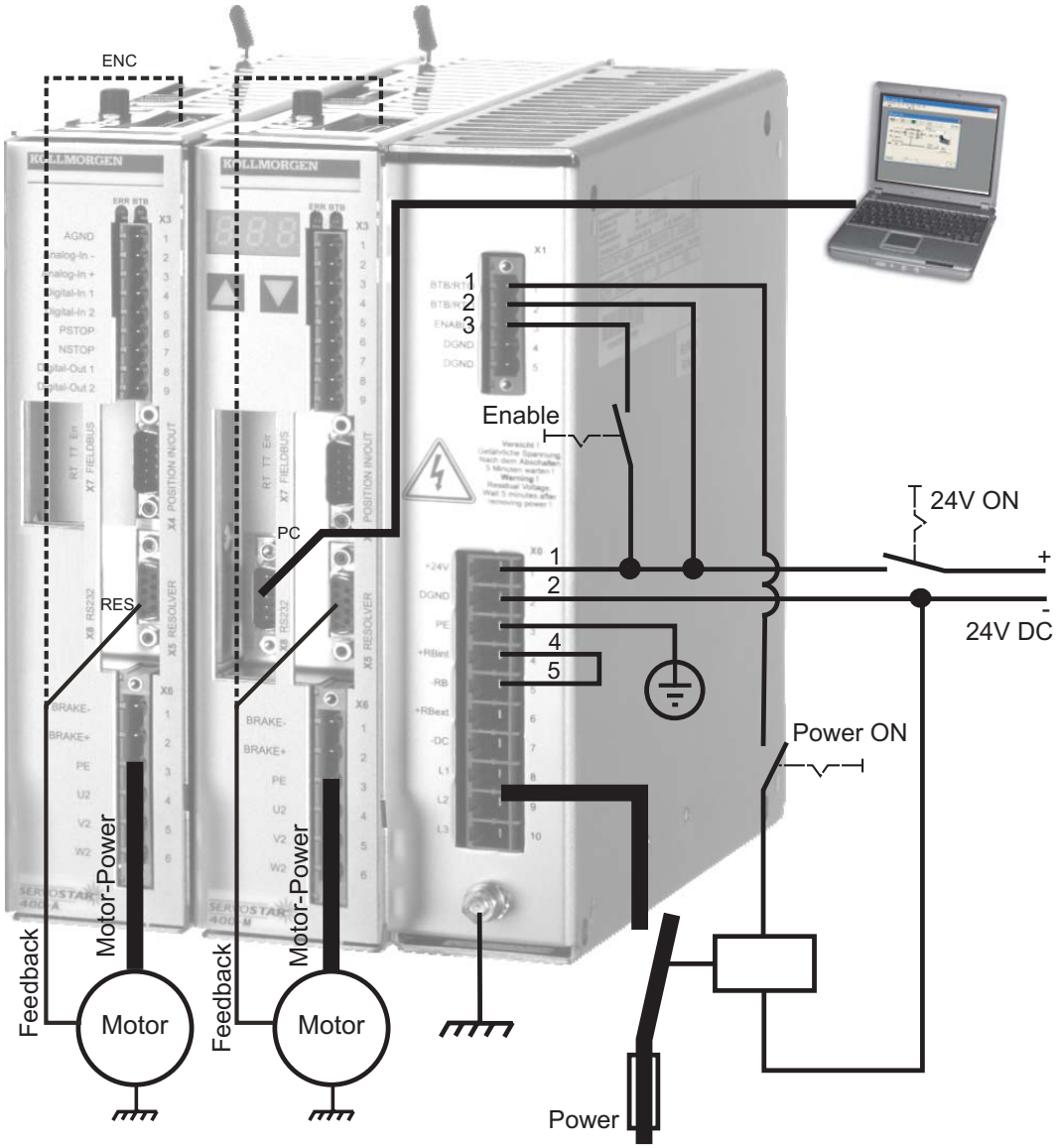
Abhängig vom eingebauten Feldbusinterface benötigen Sie eine der folgenden Dokumentationen:

- Handbuch CANopen Kommunikationsprofil
- Handbuch PROFIBUS DP Kommunikationsprofil
- Handbuch SERCOS Kommunikationsprofil
- Handbuch EtherCat Kommunikationsprofil (in Vorbereitung)

Sie benötigen den Acrobat Reader um die PDF Dateien zu lesen. Einen Installationslink finden Sie auf jeder Bildschirmseite der Produkt-CDROM.

### 9.3.1.3 Minimal erforderliche Verdrahtung für den Schnelltest

**Diese Verdrahtung erfüllt keinerlei Anforderungen an die Sicherheit oder Funktionstüchtigkeit Ihrer Anwendung. Sie zeigt lediglich die für den Schnelltest erforderliche Mindestverdrahtung.**

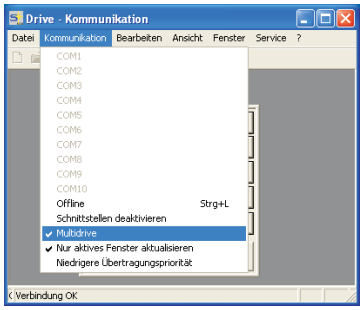


### 9.3.2 Verbinden

- Schließen Sie die serielle Übertragungsleitung an eine serielle Schnittstelle Ihres PC und an die serielle Schnittstelle X8 des Servoverstärkers an. Optional ist der Einsatz eines USB - Seriell Konverters möglich.
- Schalten Sie die 24 V-Spannungsversorgung des Servoverstärkers ein.
- Warten Sie etwa 30s, bis die Anzeige in der Frontplatte des Servoverstärker die Stromtype (z.B. 8.8 für 3 A) anzeigt. Ist die Leistungsversorgung ebenfalls zu geschaltet, wird ein führendes P (z.B. P.8.8 für Power, 3 A) angezeigt.

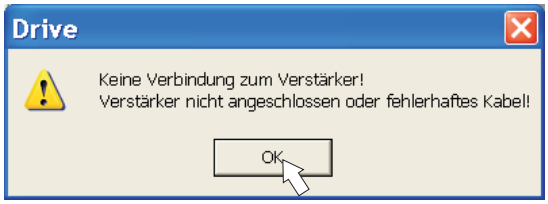
**Wird ein Fehlercode (E.8.8) oder eine Warnung (A.8.8) oder ein Hinweis (./_ / E/S) angezeigt, finden Sie die entsprechende Beschreibung in diesem Handbuch (siehe S. 80ff). Bei Fehlercode: beseitigen Sie die Ursache.**

Klicken Sie zum Start der Software auf Ihrem Windows Desktop auf das DRIVE.EXE-Icon.




**Im Menü "Kommunikation" muss "Multidrive" aktiviert sein!**

DRIVE.EXE bietet die Möglichkeit, offline oder online zu arbeiten.
Wir arbeiten online. Wählen Sie dazu die Schnittstelle, an die der Servoverstärker angeschlossen ist.




Die Software versucht nun, eine Verbindung zum Servoverstärker aufzubauen. Wenn keine Kommunikation zustande kommt, erhalten Sie diese Fehlermeldung:

Häufige Ursachen sind:

- Falsche Schnittstelle gewählt
- Falsche Stecker am Verstärker gewählt
- Schnittstelle von anderer Software belegt
- 24V Hilfsspannungsversorgung ausgeschaltet
- Übertragungsleitung defekt oder falsch konfektioniert

Bestätigen Sie die Fehlermeldung. Suchen und beseitigen Sie den Fehler, der die Kommunikation verhindert. Starten Sie die Software erneut.

Wenn eine Kommunikation zustande kommt, erscheint die Verstärkerauswahl:

Dargestellt werden die im System erkannten Master- und Achsmodule mit ihrer Stationsadresse und Namen. Das Mastermodul ist gesondert gekennzeichnet. Doppelklicken Sie auf den Verstärker, den Sie in Betrieb nehmen möchten.
Sie können später andere Achsmodule hinzu wählen und parallel am Bildschirm darstellen und parametrieren (Multidrive Funktion).

Nun werden die Parameter aus dem angewählten Servoverstärker ausgelesen. Danach sehen Sie den Startbildschirm.

**Vergewissern Sie sich, dass das System gesperrt ist (Eingang HW-Enable Klemme X1/3 am Master 0V oder offen)!**

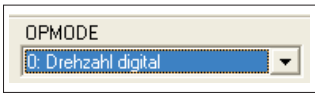
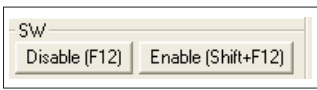
## 9.3.3 Wichtige Bildschirmelemente

### Hilfefunktion

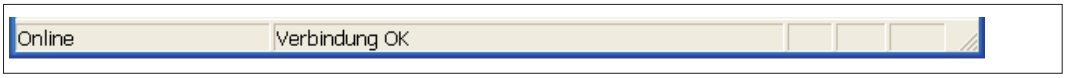
In der Online-Hilfe finden Sie detaillierte Informationen zu allen Parametern, die vom Servoverstärker verarbeitet werden können.

| | |
|---|---|
| **Taste F1** | startet die Online-Hilfe zur aktiven Bildschirmseite |
| **Menüleiste ? oder Online HTML Help** | startet die Online-Hilfe mit Inhaltsverzeichnis |

### Symbolleiste

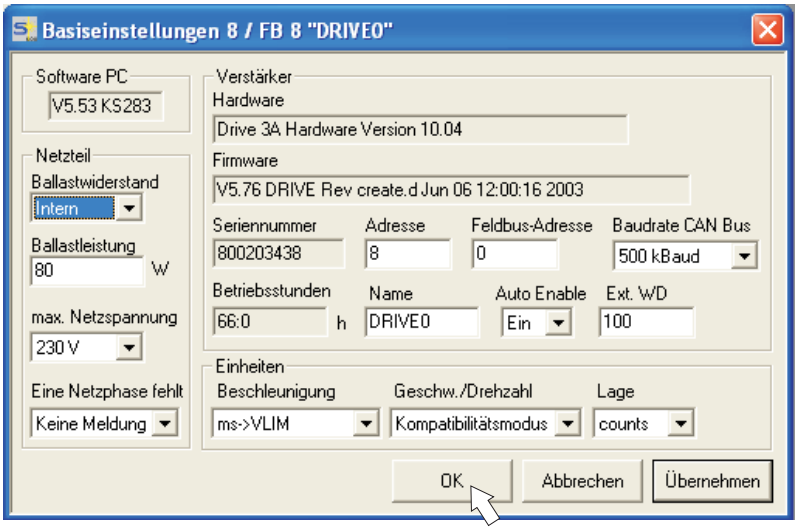
| | |
|---|---|
| | Im EEPROM speichern,<br>wird benötigt, wenn Sie Parameter geändert haben |
| | Reset (Kaltstart),<br>wird benötigt, wenn Sie wichtige Basis-Parameter geändert haben |
|  | Betriebsart, verwenden Sie "0:Drehzahl Digital" für den Schnelltest. |
|  | Sperren (Disable) und Freigeben (Enable) der Verstärker Endstufe über die Software. |

### Statusleiste



### 9.3.4 Basiseinstellungen

**Wählen Sie im Startbildschirm die Schaltfläche "Basiseinstellungen".**




**Ballastwiderstand:** Nur ändern, wenn ein externer Bremswiderstand verwendet wird. Die meisten Applikationen benötigen keinen zusätzlichen Bremswiderstand.

**max. Netzspannung:** Vorhandene Netznennspannung einstellen

**Eine Netzphase fehlt:** Sie können entscheiden, ob bei Fehlen einer Netzphase die Warnung "n05" oder der Fehler "F19" erzeugt wird. "F19" führt zum Abschalten der Endstufe, "n05" wird als Meldung behandelt.

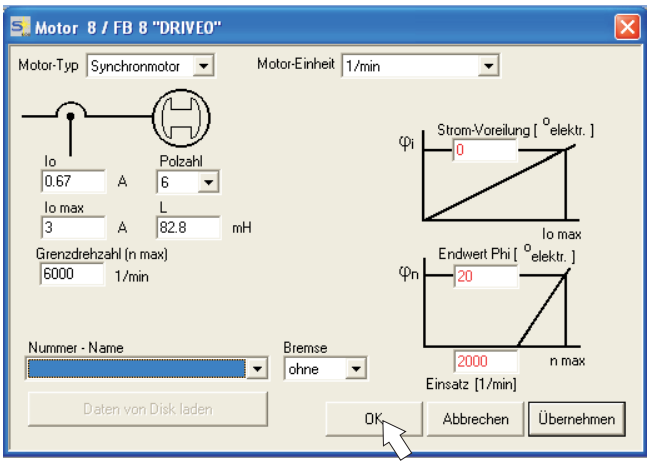
**Einheiten: Beschleunigung, Geschw./Drehzahl, Lage**
Wählen Sie sinnvolle Einheiten für Ihre Anwendung bezogen auf die bewegte Last.

**Adresse:**
Nur beim Master einstellen (= höchste Adresse des Verstärker-Systems, siehe S. 76)

**Alle anderen Einstellungen lassen Sie unverändert.**

**Klicken Sie auf OK. Klicken Sie im Startbildschirm auf die Schaltfläche "Motor".**

### 9.3.5 Motor (synchron)




**Drücken Sie Funktionstaste F12 (SW disable) bevor Sie Motor Parameter ändern.**

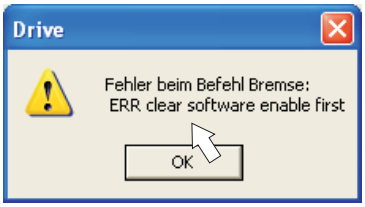
**Motor-Typ:** Wählen Sie "Synchronmotor". Wenn Sie einen Linearmotor oder einen Asynchronmotor verwenden, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

**Nummer - Name:** Klicken Sie auf das Listenfeld, die im Servoverstärker gespeicherte Motortabelle wird geladen. Suchen Sie den angeschlossenen Motor in der Liste und wählen Sie ihn aus. Wenn Ihr Motor nicht gelistet ist, wenden Sie sich an unseren Kundendienst.

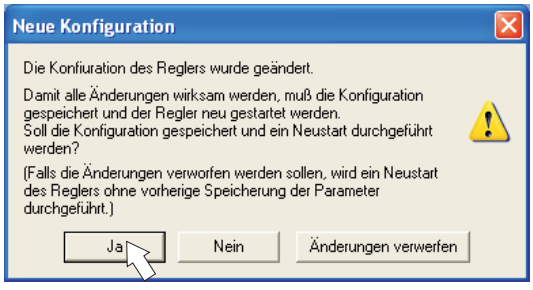
**Lassen Sie für den Schnelltest alle anderen Felder unverändert.**

**Klicken Sie die OK Schaltfläche.**

Wenn Ihr Motor eine eingebaute Bremse hat, wählen Sie "Ja", ansonsten "Nein".



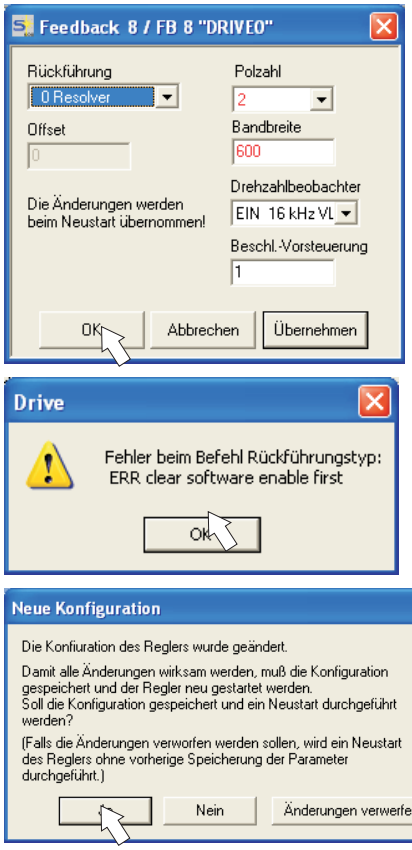

Wenn Software Enable aktiv ist, erscheint eine Warnung. Sie können fortfahren, aber nachdem der Verstärker neu gestartet wurde, müssen Sie prüfen, ob die Haltebremse korrekt konfiguriert ist. Klicken Sie "OK".


Neue Konfiguration
Die Konfiuration des Reglers wurde geändert.
Damit alle Änderungen wirksam werden, muß die Konfiguration gespeichert und der Regler neu gestartet werden.
Soll die Konfiguration gespeichert und ein Neustart durchgeführt werden?
(Falls die Änderungen verworfen werden sollen, wird ein Neustart des Reglers ohne vorherige Speicherung der Parameter durchgeführt.)
Ja
Nein
Änderungen verwerfen

Die Parameter werden nun ins RAM des Servoverstärkers geladen (dauert einige Sekunden). Danach müssen Sie die Änderung der Konfiguration noch einmal bestätigen (oder verwerfen).
Wenn Sie "Ja" wählen, werden die Parameter im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset wird ausgelöst (Kaltstart), dies dauert einige Sekunden.

**Klicken Sie im Startbildschirm auf die Schaltfläche "Feedback".**

### 9.3.6 Feedback




**Drücken Sie Funktionstaste F12 (SW Disable) bevor Sie Feedback Parameter ändern.**

**Rückführung:**
Wählen Sie das verwendete Rückführsystem aus.
**Lassen Sie alle anderen Felder unverändert.**

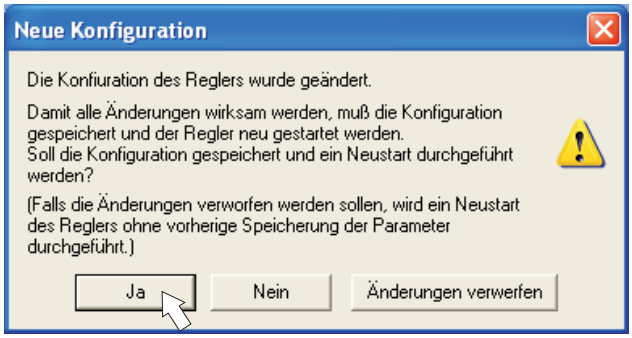
Wenn Software Enable aktiv ist, erscheint eine Warnung. Die Änderung der Konfiguration kann nicht durchgeführt werden. Quittieren Sie die Meldungen, drücken Sie F12 (SW Disable) und beginnen Sie die Feedback-Auswahl erneut.

Ist alles in Ordnung, startet der Paramater-Upload (bereits für die Motorauswahl beschrieben).
Wenn Sie "Ja" wählen, werden die Parameter im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset wird ausgelöst (Kaltstart), dies dauert einige Sekunden.

### 9.3.7 Parameter speichern und Neustart

Sie sind dabei, die Basisinstallation zu beenden und Sie haben Parameter geändert/eingestellt. Abhängig davon, welche Parameter Sie geändert haben, gibt es nun zwei mögliche Reaktionen des Systems:

**Wichtige Konfigurations-Parameter wurden geändert**


Neue Konfiguration
Die Konfiuration des Reglers wurde geändert.
Damit alle Änderungen wirksam werden, muß die Konfiguration gespeichert und der Regler neu gestartet werden.
Soll die Konfiguration gespeichert und ein Neustart durchgeführt werden?
(Falls die Änderungen verworfen werden sollen, wird ein Neustart des Reglers ohne vorherige Speicherung der Parameter durchgeführt.)
Ja
Nein
Änderungen verwerfen

Eine Warnung erscheint, dass Sie den Verstärker neu starten müssen (Kaltstart). Klicken Sie auf JA. Die Parameter werden nun automatisch im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset Kommando startet den Verstärker neu (dauert einige Sekunden). Dies geschah z.B. nach Änderung des Motortyps bzw. des Feedbacks.

**Weniger wichtige Parameter wurden geändert**

Es erscheint keine Warnung. Sichern Sie die Parameter manuell im EEPROM des Servoverstärkers. Klicken Sie dazu auf das Symbol

in der Symbolleiste. Ein Neustart des Verstärkers ist nicht notwendig.

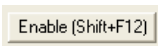
**Servoverstärker zurücksetzen (Reset)**

Sie können den Verstärker manuell zurücksetzen (Reset, z.B. im Fehlerfall).

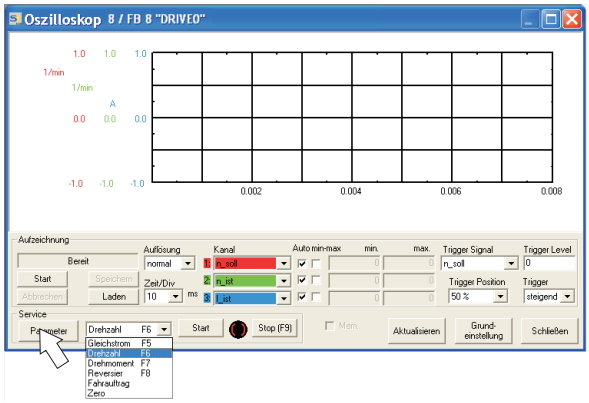
Klicken Sie auf das Symbol .

### 9.3.8 Tippbetrieb (Konstante Drehzahl)

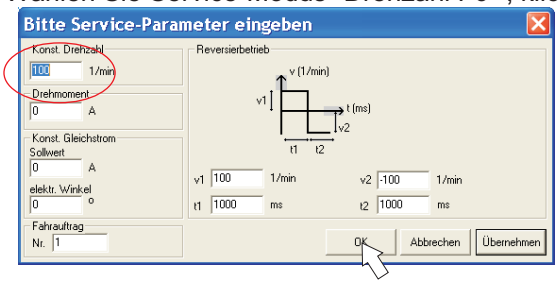
**Sorgen Sie dafür, dass die aktuelle Position der Last die nachfolgenden Bewegungen zulässt. Die Achse fährt sonst auf die Hardware-Endschalter oder den mechanischen Anschlag. Stellen Sie sicher, dass ein Ruck oder eine schnelle Beschleunigung der Last keinen Schaden verursachen kann.**

- Schalten Sie die Leistungsversorgung des Antriebs ein.
- **Hardware-Enable**: +24 V an Enable [X1/3].
- **Software-Enable**: Klicken Sie auf 

auf dem Startbildschirm oder benutzen Sie die Tastenkombination Shift+F12. Die Anzeige in der Frontplatte meldet nun E und die Stromstärke (z.B. für Enable, 3A).
- Klicken Sie auf das Symbol Oszilloskop , die Seite öffnet sich:



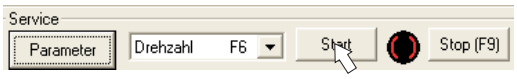

- Wählen Sie Service-Modus "Drehzahl F6" , klicken Sie dann auf


- Geben Sie die gewünschte, sichere Geschwindigkeit bei "Konst. Drehzahl" ein. Das Vorzeichen definiert die Bewegungsrichtung.

**Beachten Sie die Anforderungen an "sichere reduzierte Geschwindigkeit" für Ihre Anwendung!**

- Klicken Sie auf OK.
- Starten Sie die Servicefunktion (Schaltfläche Start oder F6).

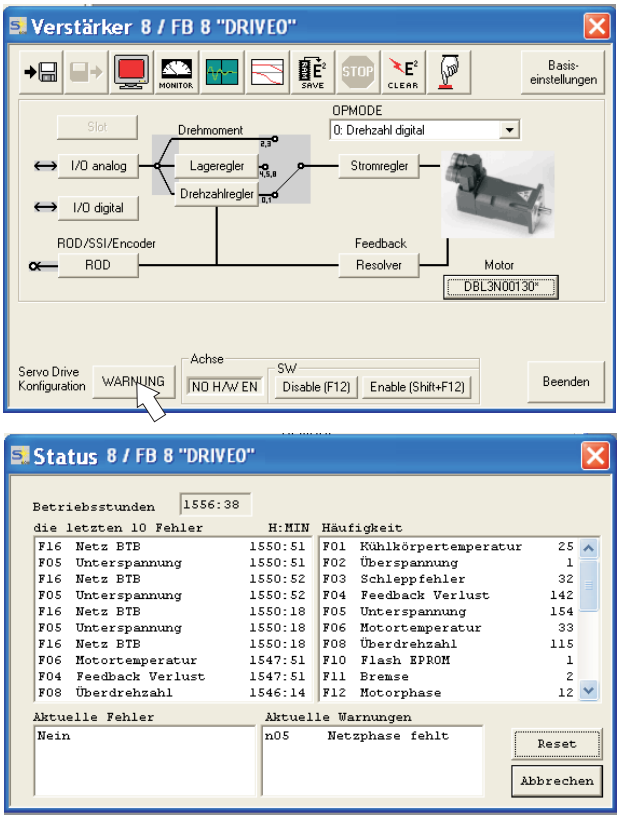



Quittieren Sie die Sicherheitsabfrage.
Der Opmode wird auf 0 geschaltet und die Endstufe wird automatisch freigegeben.
Das Funktionssymbol wechselt die Farbe nach grün, solange die Funktion aktiv ist.

- **Die Funktion ist solange aktiv, bis Sie die Schaltfläche Stop betätigen oder die Funktionstaste F9 drücken.**
- **Die Endstufe kann mit der Funktionstaste F12 gesperrt (disable) werden.**

### 9.3.9 Status

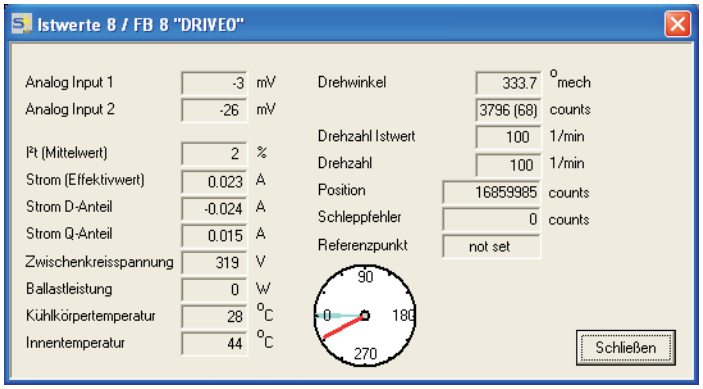
Aktuelle Warnungen und Fehler werden auf der Bildschirmseite **Status** gelistet, die Sie im Startbildschirm über die Schaltfläche "Status" aufrufen können. Diese Schaltfläche meldet den aktuellen Status des Servoverstärkers und erscheint daher mit unterschiedlichen Beschriftungen.




Die Reset Schaltflache kann verwendet werden, um einige Fehler zurückzusetzen. Eine Beschreibung der Fehler-/Warnmeldungen finden Sie auf Seite 80.

Nun haben Sie die Grundfunktionen des Antriebs in Betrieb genommen und getestet.

### 9.3.10 Monitor




Klicken Sie auf das Symbol "Monitor"

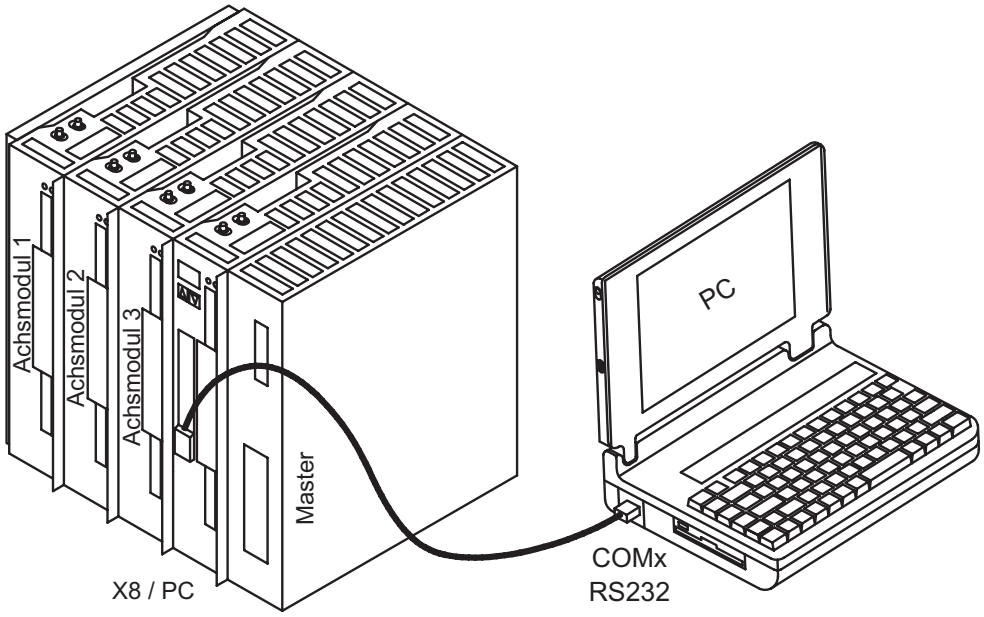

Der Monitor zeigt alle wichtigen mechanischen und elektrischen Istwerte des Antriebs.

### 9.3.11 Weitere Einstellmöglichkeiten

Für alle weiteren Einstellmöglichkeiten finden Sie ausführliche Hinweise in der Online-Hilfe und in der dort integrierten ASCII Objekt Referenz.

## 9.4 Mehrachssysteme

Über die RS232-Schnittstelle im Master können alle Achsen eines Systems parametriert werden. Hierzu besteht eine interne Verbindung zwischen dem Master und den Achsmodulen. Das PC-Kabel muss nur an den Master angeschlossen werden. Die interne Adressenvergabe wird automatisch vollzogen, so dass nur die Masteradresse eingestellt werden muss.




### 9.4.1 Stationsadresse

Sie stellen mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware die Adresse des Masters ein. Die Adressen der Achsmodule werden dann automatisch zugewiesen.

**Nach Verändern der Masteradresse müssen Sie die 24V-Hilfsspannungs-Versorgung der Servoverstärker aus- und wieder einschalten.**

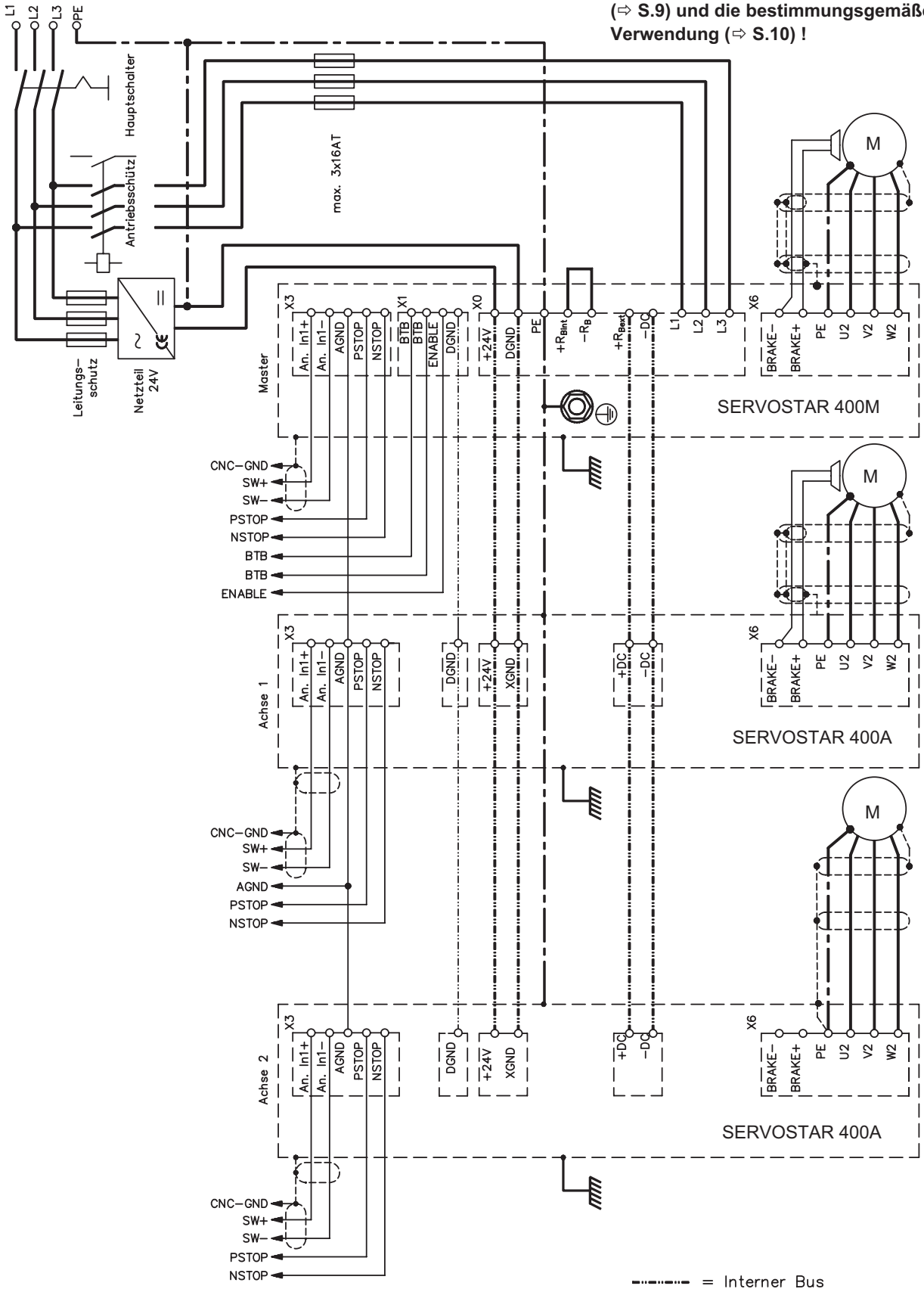
Den Achsmodulen werden, vom Master aus betrachtet, automatisch absteigende Adressen zugewiesen. Die Tabelle zeigt ein Beispiel mit einem Master und drei Achsmodulen (analog zur obigen Grafik):

| Achse | Adresse | Bemerkung |
|---|---|---|
| Master | 10 | Masteradresse, Vom Benutzer eingestellt |
| Achsmodul 3 | 9 | automatisch zugewiesen |
| Achsmodul 2 | 8 | |
| Achsmodul 1 | 7 | |

**Die höchstmögliche Masteradresse ist 128. Die Masteradresse muss so gewählt werden, dass das letzte (linke) Achsmodul mindestens die Adresse 1 zugewiesen bekommt.**
**In CAN und PROFIBUS-Netzwerken müssen Sie darauf achten, dass die automatisch zugewiesenen Adressen nicht mit denen anderer Knoten übereinstimmen dürfen.**

### 9.4.2 Anschlussbeispiel Mehrachsensystem

**Beachten Sie die Sicherheitshinweise (⇨ S.9) und die bestimmungsgemäße Verwendung (⇨ S.10) !**



## 9.5 Tastenbedienung / Statusanzeigen

Am Master befindet sich ein Bedienfeld mit zwei Tasten. Hier kann man die Masteradresse des Systems eingeben und Statusinformationen aller angeschlossenen Achsen abrufen.

### 9.5.1 Bedienung

Sie können mit den beiden Tasten folgende Funktionen ausführen:

| Tastensymbol | Funktionen |
|---|---|
| ▲ | **einmal drücken** : ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern<br>**zweimal schnell hintereinander drücken** : Zahl um zehn vergrößern |
| ▼ | **einmal drücken** : ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern<br>**zweimal schnell hintereinander drücken** : Zahl um zehn verkleinern |
| ▲ ▼ | **rechte Taste gedrückt halten und linke Taste zusätzlich drücken** :<br>zur Zahleneingabe, Return-Funktion |

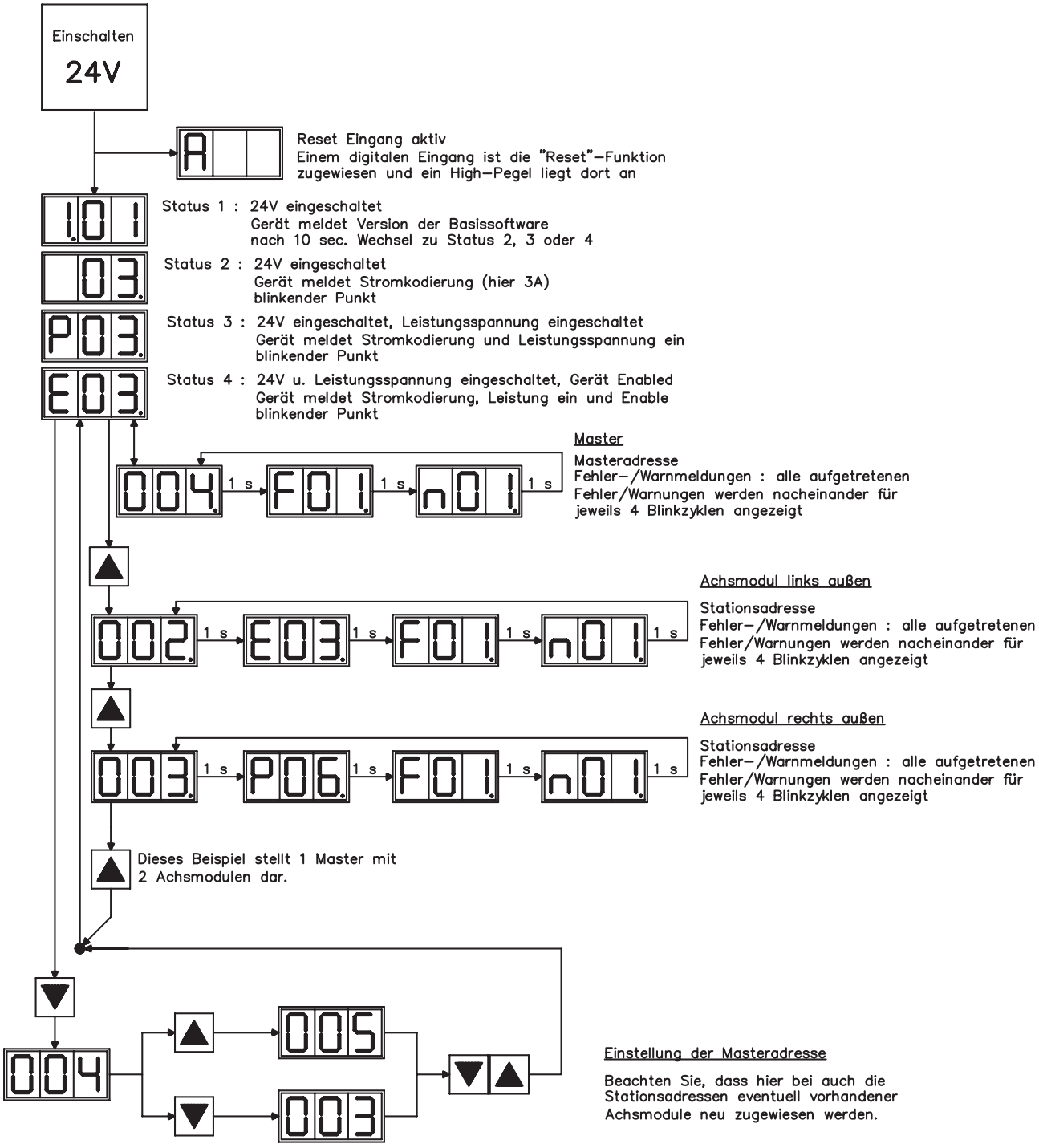
### 9.5.2 Statusanzeige am Achsmodul

Jedes Achsmodul besitzt 2 Leuchtdioden zum schnellen Überblick über den Gerätestatus.

| LED | | |
|---|---|---|
| **rot** | **grün** | **Bedeutung** |
| leuchtet | aus | Achse ist nicht betriebsbereit (Störung) |
| blinkt | aus | Warnmeldung liegt vor |
| aus | leuchtet | Achse ist Betriebsbereit und freigegeben |
| aus | blinkt | Achse ist betriebsbereit aber nicht freigegeben |
| blinkt | blinkt | Achse ist angewählt |

Eine detaillierte Anzeige der Warnungen und Störungen kann über das Display am Master abgerufen werden ( ⇨ S.79).

### 9.5.3 Statusanzeige am Master


Einschalten
24V
Reset Eingang aktiv
Einem digitalen Eingang ist die "Reset"–Funktion zugewiesen und ein High–Pegel liegt dort an
Status 1 : 24V eingeschaltet
Gerät meldet Version der Basissoftware
nach 10 sec. Wechsel zu Status 2, 3 oder 4
Status 2 : 24V eingeschaltet
Gerät meldet Stromkodierung (hier 3A)
blinkender Punkt
Status 3 : 24V eingeschaltet, Leistungsspannung eingeschaltet
Gerät meldet Stromkodierung und Leistungsspannung ein
blinkender Punkt
Status 4 : 24V u. Leistungsspannung eingeschaltet, Gerät Enabled
Gerät meldet Stromkodierung, Leistung ein und Enable
blinkender Punkt
Master
Masteradresse
Fehler–/Warnmeldungen : alle aufgetretenen
Fehler/Warnungen werden nacheinander für
jeweils 4 Blinkzyklen angezeigt
1 s
Achsmodul links außen
Stationsadresse
Fehler–/Warnmeldungen : alle aufgetretenen
Fehler/Warnungen werden nacheinander für
jeweils 4 Blinkzyklen angezeigt
Achsmodul rechts außen
Stationsadresse
Fehler–/Warnmeldungen : alle aufgetretenen
Fehler/Warnungen werden nacheinander für
jeweils 4 Blinkzyklen angezeigt
Dieses Beispiel stellt 1 Master mit
2 Achsmodulen dar.
Einstellung der Masteradresse
Beachten Sie, dass hier bei auch die
Stationsadressen eventuell vorhandener
Achsmodule neu zugewiesen werden.

## 9.6 Fehlermeldungen

Auftretende Fehler werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Fehlernummer kodiert angezeigt. Alle Fehlermeldungen führen zum Öffnen des BTB-Kontaktes und zum Abschalten der Verstärker-Endstufe (Motor wird drehmomentfrei). Die Motorhaltebremse wird aktiviert. Weitere Informationen zu den Meldungen finden Sie in der ASCII Objektreferenz (Online Help), siehe Parameter **ERRCODE**.

| Nummer | Bezeichnung | Erklärung |
|---|---|---|
| **A/I/P/E** | Status Meldungen | Statusmeldungen, kein Fehler, siehe S.79 |
| **. . .** | Status Meldung | Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration |
| **F00** | kein Fehler | kein Fehler im gewählten Achsmodul |
| **F01*** | Kühlkörpertemperatur | Kühlkörpertemperatur zu hoch.<br>Grenzwert vom Hersteller auf 80°C eingestellt |
| **F02*** | Überspannung | Überspannung im Zwischenkreis.<br>Grenzwert abhängig von der Netzspannung |
| **F03*** | Schleppfehler | Meldung des Lagereglers |
| **F04** | Rückführung | Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss |
| **F05*** | Unterspannung | Unterspannung im Zwischenkreis.<br>Grenzwert vom Hersteller auf 100V eingestellt |
| **F06** | Motortemperatur | Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch. Grenzwert vom Hersteller auf 145°C eingestellt |
| **F07** | Spannungen intern | interne Versorgungsspannungen fehlerhaft |
| **F08*** | Überdrehzahl | Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch |
| **F09** | EEPROM | Checksummenfehler |
| **F10** | Flash-EPROM | Checksummenfehler |
| **F11** | Bremse | Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss |
| **F12** | Motorphase | Motorphase fehlt (Leitungsbruch o.ä.) |
| **F13*** | Innentemperatur | Innentemperatur zu hoch |
| **F14** | Endstufe | Fehler in der Leistungsendstufe |
| **F15** | I²t max. | I²t-Maximalwert überschritten |
| **F16*** | Netz-BTB | Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung |
| **F17** | A/D-Konverter | Fehler in der analog-digital-Wandlung, oft hervorgerufen durch sehr starke elektromagnetische Störungen |
| **F18** | Bremsschaltung | Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft |
| **F19*** | Netzphase | Fehlen von einer Phase der Einspeisung |
| **F20** | Slotfehler | Slotfehler (Hardwarefehler der Interfacekarte) |
| **F21** | Handlingfehler | Softwarefehler der Interfacekarte |
| **F22** | reserviert | reserviert |
| **F23** | CAN Bus aus | Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler |
| **F24** | Warnung | Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet |
| **F25** | Kommutierungsfehler | Kommutierungsfehler |
| **F26** | Endschalter | Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht) |
| **F27** | reserviert | reserviert |
| **F28** | Externe Trajektorie | Sollwertsprung bei Vorgabe der externen Positions-Trajektorie überschreitet den maximal zulässigen Wert. |
| **F29** | SERCOS Fehler | nur in SERCOS Systemen |
| **F30** | Emergency Timeout | Timeout Not-Stopp |
| **F31** | Makro | Makro Programm Fehler |
| **F32** | Systemfehler | Systemsoftware reagiert nicht korrekt |

* = Diese Fehlermeldungen können ohne Reset mit dem ASCII-Kommando CLRFAULT zurückgesetzt werden. Wenn nur einer dieser Fehler anliegt und der RESET-Button oder die I/O-Funktion RESET verwendet wird, wird ebenfalls nur das Kommando CLRFAULT ausgeführt.

## 9.7 Warnmeldungen

Auftretende Störungen, die nicht zum Abschalten der Verstärker-Endstufe führen (BTB-Kontakt bleibt geschlossen) , werden im LED-Display an der Frontplatte über eine Warnungsnummer kodiert angezeigt. Weitere Informationen zu den Meldungen finden Sie in der ASCII Objektreferenz (Online Help), siehe Parameter **STATCODE**.

| Nummer | Bezeichnung | Erklärung |
|---|---|---|
| **A/I/P/E** | Status Meldungen | Statusmeldungen, kein Fehler, siehe S.79 |
| **. . .** | Status Meldung | Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration |
| **n01** | I²t | I²t-Meldeschwelle überschritten |
| **n02** | Bremsleistung | Eingestellte Bremsleistung erreicht |
| **n03*** | S_fehl | Eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten |
| **n04*** | Ansprechüberwachung | Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv |
| **n05** | Netzphase | Netzphase fehlt |
| **n06*** | SW-Endschalter 1 | Software-Endschalter 1 untererschritten |
| **n07*** | SW-Endschalter 2 | Software-Endschalter 2 überschritten |
| **n08** | Fahrauftrag_Fehler | Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet |
| **n09** | Kein Referenzpunkt | Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt |
| **n10*** | PSTOP | Endschalter PSTOP betätigt |
| **n11*** | NSTOP | Endschalter NSTOP betätigt |
| **n12** | Motordefaultwerte geladen | Nur ENDAT oder HIPERFACE® : Unterschiedliche Motornummern in Encoder und Verstärker gespeichert, Motordefaultwerte wurden geladen |
| **n13*** | Reserve | Reserve |
| **n14** | SinCos-Feedback | SinCos Kommutierung (wake & shake) nicht vollzogen, wird bei freigegebenem Verstärker und ausgeführtem wake & shake gelöscht |
| **n15** | Tabellenfehler | Geschwindigkeits-Strom Tabelle INXMODE 35 Fehler |
| **n16** | Summenwarnung | Summenwarnung für n17 bis n31 |
| **n17** | Feldbus Sync | Synchronisation wird generiert wenn der Antrieb auf Synchronisation (SYNCSRC) eingestellt ist aber nicht synchronisiert ist (z.B. CAN-Sync). |
| **n18** | Multiturn Überlauf | Bei Multiturn-Encoder wurde die maximale Anzahl von Umdrehungen überschritten |
| **n19** | Rampe beim Fahrsatz wurde begrenzt | Wertebereichüberschreitung bei Fahrsatzdaten |
| **n20** | GMT Daten | Fehlerhafte "Graphical Motion Task" Daten |
| **n21** | Warnung durch SPS Programm | Bedeutung geht aus Programm hervor |
| **n22** | Motortemperatur überschritten | Die Warnung gibt dem Anwender Reaktionsmöglichkeiten, bevor der Fehler “Motorübertemperatur” zur Reglerabschaltung führt |
| **n23-n31** | Reserve | Reserve |
| **n32** | Firmware Betaversion | Firmwareversion ist nicht freigegeben |

* = Diese Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe)

## 9.8 Beseitigung von Störungen

Abhängig von den Bedingungen in Ihrer Anlage können vielfältige Ursachen für die auftretende Störung verantwortlich sein. Bei Mehrachssystemen können weitere versteckte Fehlerursachen vorliegen.

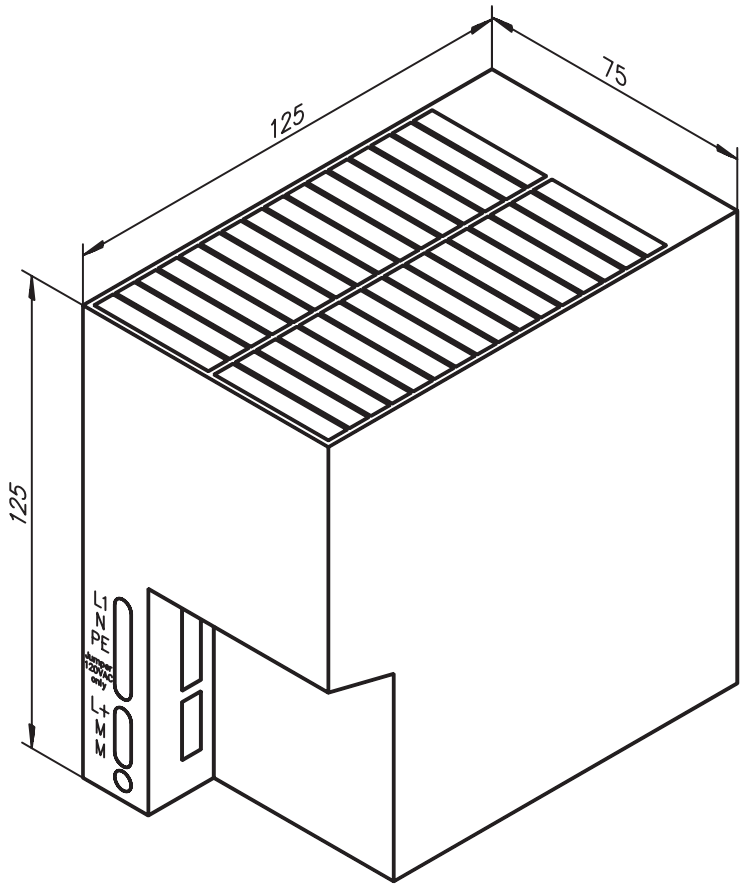
**Detaillierte Beschreibung von Fehlerursachen und Tipps zur Behebung finden Sie im Abschnitt "Beseitigung von Störungen" in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software.**

Unsere Applikationsabteilung hilft Ihnen bei Problemen weiter.

| Fehler | mögliche Fehlerursachen | Maßnahmen zur Lösung |
|---|---|---|
| **Fehlermeldung Kommunikationsstörung** | — falsche Leitung verwendet<br>— Leitung auf falschen Steckplatz am Servoverstärker oder PC gesteckt<br>— falsche PC-Schnittstelle gewählt | — Nullmodem-Leitung verwenden<br>— Leitung auf richtige Steckplätze am Servoverstärker und am PC stecken<br>— Schnittstelle korrekt anwählen |
| **Motor dreht nicht** | — Servoverstärker nicht freigegeben<br>— Sollwertleitung unterbrochen<br>— Motorphasen vertauscht<br>— Bremse ist nicht gelöst<br>— Antrieb ist mechanisch blockiert<br>— Motorpolzahl nicht korrekt eingestellt<br>— Rückführung falsch eingestellt | — ENABLE-Signal anlegen<br>— Sollwertleitung prüfen<br>— Motorphasen korrekt auflegen<br>— Bremsenansteuerung prüfen<br>— Mechanik prüfen<br>— Parameter Motorpolzahl einstellen<br>— Rückführung korrekt einstellen |
| **Motor schwingt** | — Verstärkung zu hoch (Drehzahlregler)<br>— Abschirmung Rückführleitung unterbrochen<br>— AGND nicht verdrahtet | — Kp (Drehzahlregler) verkleinern<br>— Rückführleitung erneuern<br>— AGND mit CNC-GND verbinden |
| **Antrieb meldet Schleppfehler** | — $I_{rms}$ bzw. $I_{peak}$ zu klein eingestellt<br>— Sollwertrampe zu groß | — $I_{rms}$ bzw. $I_{peak}$ vergrößern (Motordaten beachten !)<br>— SW-Rampe +/- verkleinern |
| **Motor wird zu heiß** | — $I_{rms}/I_{peak}$ zu groß eingestellt | — $I_{rms}/I_{peak}$ verkleinern |
| **Antrieb zu weich** | — Kp (Drehzahlregler) zu klein<br>— Tn (Drehzahlregler) zu groß<br>— PID-T2 zu groß<br>— T-Tacho zu groß | — Kp (Drehzahlregler) vergrößern<br>— Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert<br>— PID-T2 verkleinern<br>— T-Tacho verkleinern |
| **Antrieb läuft rauh** | — Kp (Drehzahlregler) zu groß<br>— Tn (Drehzahlregler) zu klein<br>— PID-T2 zu klein<br>— T-Tacho zu klein | — Kp (Drehzahlregler) verkleinern<br>— Tn (Drehzahlregler), Motordefaultwert<br>— PID-T2 vergrößern<br>— T-Tacho vergrößern |
| **Achse driftet bei Sollwert=0V** | — Offset bei analoger Sollwertvorgabe schlechtt abgeglichen<br>— AGND nicht mit CNC-GND der Steuerung verbunden | — SW-Offset (Analog I/O) abgleichen<br>— AGND und CNC-GND verbinden |

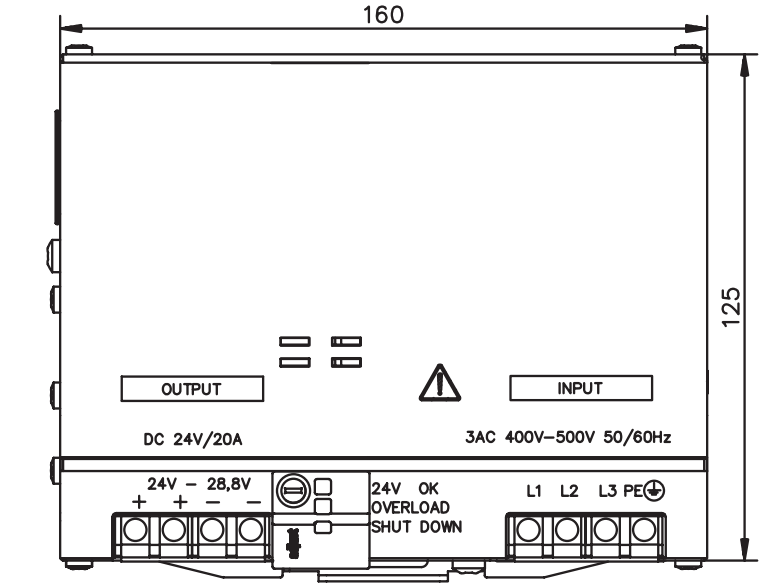
# 10 Zubehör

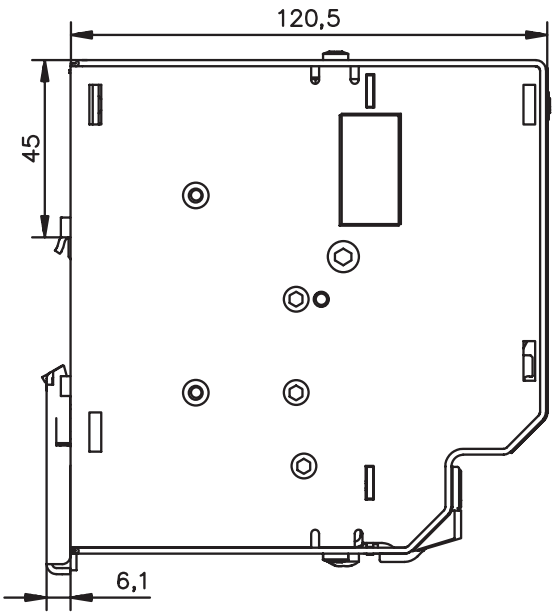
## 10.1 Externes Netzteil 24V DC / 05A




| Technische Daten | |
|---|---|
| Eingangspannung | 120 / 230V |
| Eingangsstrom | 0,9 / 0,6A |
| Frequenz | 50/60Hz |
| Primärsicherung | 3,15AT |
| Ausgangsspannung | 24V ± 1% |
| max. Ausgangsstrom | 5A |
| Restwelligkeit | < 150mVss |
| Schaltspitzen | < 240mVss |
| Ausgangssicherung | kurzschlussfest |
| Temperaturbereich | 0...+60°C |
| Befestigungsart | Hutschiene DIN EN 50022-35x15/7.5, Montage senkrecht, **Freiraum oberhalb / unterhalb des Gerätes je 50mm** |
| Gewicht | 0,75kg |

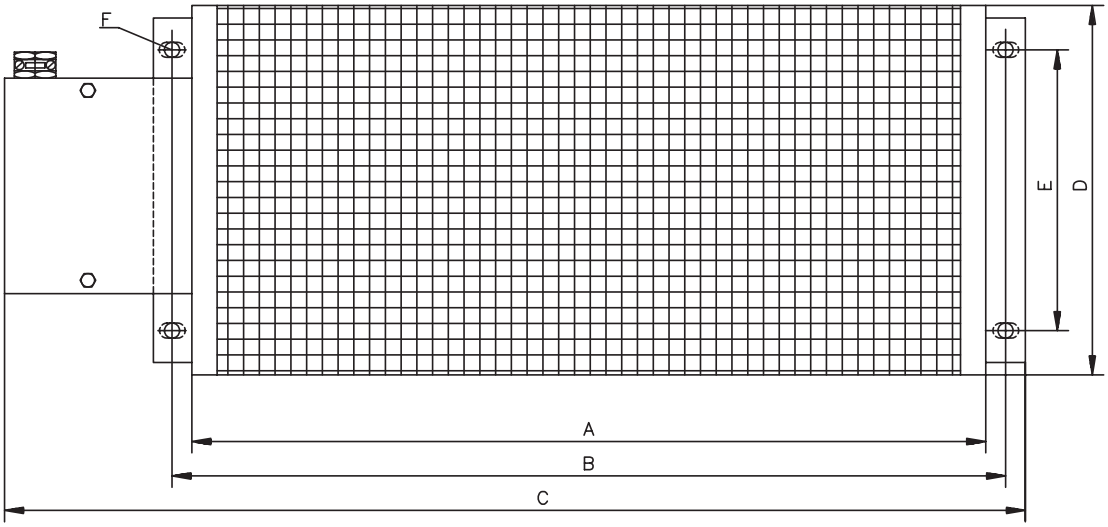
## 10.2 Externes Netzteil 24V DC / 20A

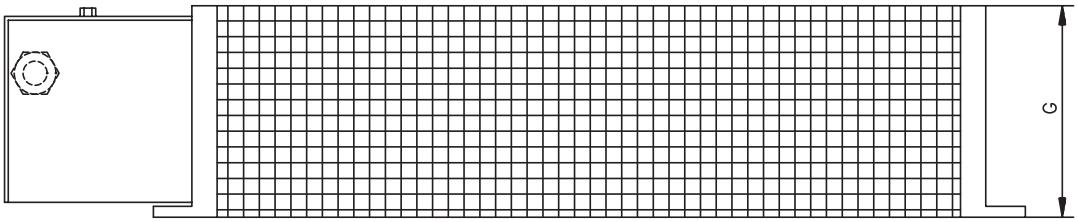



| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Eingangspannung | 3 x 230/400V AC ± 10% |
| Eingangsstrom bei 400V | ca. 1.1A |
| Frequenz | 50/60Hz |
| Ausgangsspannung | 24V ± 1% (einstellbar bis 28V) |
| max. Ausgangsstrom | 20A |
| Restwelligkeit | <100mVss |
| Schaltspitzen | <200mVss |
| Ausgangssicherung | kurzschlussfest |
| Temperaturbereich | 0...+60°C |
| Befestigungsart | Hutschiene DIN EN 50022-35x15/7.5, Montage senkrecht, **Freiraum oberhalb / unterhalb des Gerätes je 50mm** |
| Gewicht | 2kg |

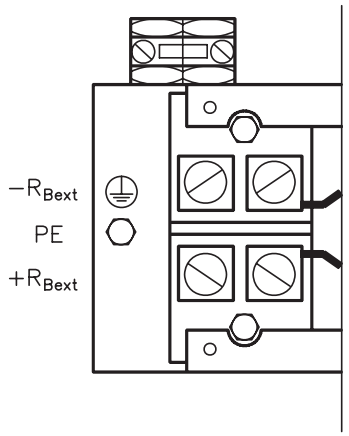
## 10.3 Externer Bremswiderstand BAR(U)

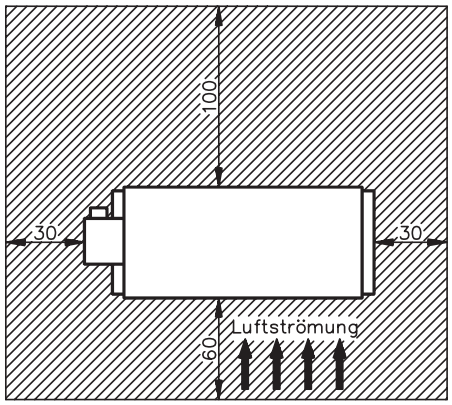



| Typ | R* Ω | Nennleistg. W | A mm | B mm | C mm | D mm | E mm | F mm | G mm | Masse netto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BAR(U) 250–33 | 33 | 250 | 200 | 230 | 349 | 92 | 80 | ø6.5 | 120 | 1.9 Kg |
| BAR(U) 500–33 | 33 | 500 | 400 | 430 | 549 | 92 | 80 | ø6.5 | 120 | 2.9 Kg |
| BAR(U) 1500–33 | 33 | 1500 | 500 | 530 | 649 | 185 | 150 | ø6.5x12 | 120 | 5.7 Kg |

*±10%, Temperaturdrift ca. 1% bei Δϑ=300K




Freiräume beachten

M−:−

**Achtung:**
**Die Oberflächentemperatur kann 200°C überschreiten. Beachten Sie die erforderlichen Freiräume. Nicht auf brennbaren Oberflächen montieren!**

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

# 11 Anhang

## 11.1 Glossar

| | | |
|---|---|---|
| **B** | Bremsschaltung | wandelt überschüssige, vom Motor beim Bremsen rückgespeiste Energie über den Bremswiderstand in Wärme um. |
| **C** | Clock | Taktsignal |
| | CONNECT-Baugruppen | im Servoverstärker eingebaute Baugruppen mit integrierter Lageregelung, die spezielle Schnittstellen-Varianten für den Anschluss an die übergeordnete Steuerung zur Verfügung stellen. |
| | counts | interne Zählimpulse, 1 Impuls=$1/2^{20}$ $Umdr^{-1}$ |
| **D** | Dauerleistung der Bremsschaltung | mittlere Leistung, die in der Bremsschaltung umgesetzt werden kann |
| | Disable | Wegnahme des Freigabesignals (0V oder offen) |
| | Drehzahlregler | regelt die Differenz zwischen Drehzahlsollwert SW und Drehzahlistwert zu 0 aus.<br>Ausgang : Stromsollwert |
| **E** | Eingangsdrift | Temperatur- und alterungsbedingte Veränderungen eines analogen Eingangs |
| | Enable | Freigabesignal für den Servoverstärker (+24V) |
| | Enddrehzahl | Maximalwert für die Drehzahlnormierung bei ±10V |
| | Endschalter | Begrenzungsschalter im Verfahrweg der Maschine; Ausführung als Öffner |
| | Erdschluss | Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Phase und PE |
| **F** | Fahrsatz | Datenpaket mit allen Lageregelungsparametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind |
| | Feldbusinterface | CANopen, PROFIBUS, SERCOS, EtherCat |
| | freie Konvektion | freie Luftbewegung zur Kühlung |
| **G** | Gleichtaktspannung | Störamplitude, die ein analoger Eingang (Differenzeingang) ausregeln kann |
| | GRAY-Format | spezielle Form der binären Zahlendarstellung |
| **H** | Haltebremse | Bremse im Motor, die nur bei Motorstillstand eingesetzt werden darf |
| **I** | I²t-Schwelle | Überwachung des tatsächlich abgeforderten Effektivstroms Irms |
| | Impulsleistung der Bremsschaltung | maximale Leistung, die in der Bremsschaltung umgesetzt werden kann |
| | Inkrementalgeber-Schnittstelle | Positionsmeldung über 2 um 90° versetzte Signale, keine absolute Positionsausgabe |
| | Ipeak, Spitzenstrom | Effektivwert des Impulsstroms |
| | Irms, Effektivstrom | Effektivwert des Dauerstroms |
| **K** | Kp, P-Verstärkung | proportionale Verstärkung eines Regelkreises |
| | Kurzschluss | hier: elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Phasen |

| | | |
|---|---|---|
| **L** | Lageregler | regelt die Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert zu 0 aus. Ausgang : Drehzahlsollwert |
| | Leistungsschalter | Anlagenschutz mit Phasenausfallüberwachung |
| **M** | Maschine | Gesamtheit miteinander verbundener Teile oder Vorrichtungen, von denen mindestens eine beweglich ist |
| | Mehrachssysteme | Maschine mit mehreren autarken Antriebsachsen |
| **N** | Netzfilter | Vorrichtung zur Reduzierung von Leitungsgebundenen Störungen. |
| | Nullimpuls | wird von Inkrementalgebern einmal pro Umdrehung ausgegeben, dient der Nullung der Maschine |
| **O** | Optokoppler | optische Verbindung zwischen zwei elektrisch unabhängigen Systemen |
| **P** | P-Regler | Regelkreis, der rein proportional arbeitet |
| | Phasenverschiebung | Kompensation der Nacheilung zwischen elektro-magnetischem und magnetischem Feld im Motor |
| | PI-Regler | Regelkreis mit proportionalem und integralem Verhalten |
| | PID-T2 | Filterzeitkonstante für den Drehzahlreglerausgang |
| | Potentialtrennung | elektrisch entkoppelt |
| **R** | Reset | Neustart des Mikroprozessors |
| | Resolver-Digital-Converter | Umwandlung der analogen Resolversignale in digitale Informationen |
| | Reversierbetrieb | Betrieb mit periodischem Drehrichtungswechsel |
| | ROD-Schnittstelle | inkrementelle Positionsausgabe |
| **S** | Servoverstärker | Stellglied zur Regelung von Drehmoment, Drehzahl und Lage eines Servomotors |
| | Sollwert-Rampen | Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des Drehzahlsollwertes |
| | SSI-Schnittstelle | Zyklisch absolute, serielle Positionsausgabe |
| | Stromregler | regelt die Differenz zwischen Stromsollwert und Stromistwert zu 0 aus. Ausgang : Leistungsausgangs-Spannung |
| **T** | T-Tacho, Tacho-Zeitkonstante | Filterzeitkonstante in der Drehzahlrückführung des Regelkreises |
| | Tachospannung | zum Drehzahl-Istwert proportionale Spannung |
| | Thermoschutzkontakt | in die Motorwicklung eingebauter temperaturempfindlicher Schalter |
| | Tn, I-Nachstellzeit | Intergral-Anteil des Regelkreises |
| **Z** | Zwischenkreis | gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung |

## 11.2 Bestellnummern

### 11.2.1 Servoverstärker

| Artikel | Bestellnummer |
|---|---|
| **SERVOSTAR 403M-CANopen** | DE-102111 |
| **SERVOSTAR 406M-CANopen** | DE-102117 |
| **SERVOSTAR 443M-CANopen** | DE-102832 |
| **SERVOSTAR 446M-CANopen** | DE-102833 |
| **SERVOSTAR 403A-CANopen** | DE-102112 |
| **SERVOSTAR 406A-CANopen** | DE-102118 |
| **SERVOSTAR 403M-PROFIFIBUS** | DE-102113 |
| **SERVOSTAR 406M-PROFIFIBUS** | DE-102119 |
| **SERVOSTAR 443M-PROFIFIBUS** | DE-102834 |
| **SERVOSTAR 446M-PROFIFIBUS** | DE-102835 |
| **SERVOSTAR 403A-PROFIFIBUS** | DE-102114 |
| **SERVOSTAR 406A-PROFIFIBUS** | DE-102120 |
| **SERVOSTAR 403M-SERCOS** | DE-102115 |
| **SERVOSTAR 406M-SERCOS** | DE-102121 |
| **SERVOSTAR 443M-SERCOS** | DE-102976 |
| **SERVOSTAR 446M-SERCOS** | DE-102977 |
| **SERVOSTAR 403A-SERCOS** | DE-102116 |
| **SERVOSTAR 406A-SERCOS** | DE-102122 |
| **SERVOSTAR 403M-EtherCAT** | Auf Anfrage |
| **SERVOSTAR 406M-EtherCAT** | Auf Anfrage |
| **SERVOSTAR 443M-EtherCAT** | Auf Anfrage |
| **SERVOSTAR 446M-EtherCAT** | Auf Anfrage |
| **SERVOSTAR 403A-EtherCAT** | Auf Anfrage |
| **SERVOSTAR 406A-EtherCAT** | Auf Anfrage |
| **Lüftereinheit -SR4BV-** | DE102582 |

### 11.2.2 Gegenstecker

| Artikel | Bestellnummer |
|---|---|
| **Gegenstecker X0 -SR4X0- (im Lieferumfang)** | DE-102583 |
| **Gegenstecker X1 -SR4X1- (im Lieferumfang)** | DE-102584 |
| **Gegenstecker X3 -SR4X3- (im Lieferumfang)** | DE-102585 |
| **Gegenstecker X6 -SR4X6- (im Lieferumfang)** | DE-107466 |
| **SubD 15 polig, Stecker (X2)** | auf Anfrage |
| **SubD 9 polig, Stecker (X5)** | DE-81783 |
| **SubD 9 polig, Buchse (X4, X7, X8)** | DE-81784 |

### 11.2.3 Rückführkabel konfektioniert

| Artikel | Bestellnummer |
|---|---|
| **Resolverkabel 5m (4x(2x0.25))** | DE-84972 |
| **Resolverkabel 10m (4x(2x0.25))** | DE-84973 |
| **Resolverkabel 15m (4x(2x0.25))** | DE-84974 |
| **Resolverkabel 20m (4x(2x0.25))** | DE-84975 |
| **Resolverkabel 25m (4x(2x0.25))** | DE-87655 |
| **Encoderkabel 5m (7x(2x0.25))** | DE-90287 |
| **Encoderkabel 10m (7x(2x0.25))** | DE-91019 |
| **Encoderkabel 15m (7x(2x0.25))** | DE-91811 |
| **Encoderkabel 20m (7x(2x0.25))** | DE-91807 |
| **Encoderkabel 25m (7x(2x0.25))** | DE-92205 |
| **Comcoderkabel 5m (8x(2x0.25))** | DE-107915 |
| **Comcoderkabel 10m (8x(2x0.25))** | DE-107916 |
| **Comcoderkabel 15m (8x(2x0.25))** | DE-107917 |
| **Comcoderkabel 20m (8x(2x0.25))** | DE-107918 |
| **Comcoderkabel 25m (8x(2x0.25))** | DE-107919 |

### 11.2.4 Motorkabel konfektioniert

| Artikel | Bestellnummer |
|---|---|
| **Motorkabel 5m (4x1)** | DE-102575 |
| **Motorkabel 10m (4x1)** | DE-102576 |
| **Motorkabel 15m (4x1)** | DE-102806 |
| **Motorkabel 20m (4x1)** | DE-102807 |
| **Motorkabel 25m (4x1)** | DE-102808 |
| **Motorkabel 5m (4x1+(2x0,75))** | DE-102579 |
| **Motorkabel 10m (4x1+(2x0,75))** | DE-102580 |
| **Motorkabel 15m (4x1+(2x0,75))** | DE-102809 |
| **Motorkabel 20m (4x1+(2x0,75))** | DE-102810 |
| **Motorkabel 25m (4x1+(2x0,75))** | DE-102811 |

### 11.2.5 Netzteile

| Artikel | Bestellnummer |
|---|---|
| **Netzteil 24V/05A** | DE-83034 |
| **Netzteil 24V/20A** | DE-106496 |

### 11.2.6 Bremswiderstände

| Artikel | Bestellnummer |
|---|---|
| **Bremswiderstand BAR(U)250-33** | DE-106254 |
| **Bremswiderstand BAR(U)500-33** | DE-106255 |

## 11.3 Index


! 24V-Hilfsspannung, Schnittstelle . . . . . 39

A Abmessungen . . . . . 27
Abschirmung
Anschlussplan . . . . . 37
Installation . . . . . 30
Absicherung . . . . . 19
AGND . . . . . 22
Anschlussplan
Achsmodul . . . . . 38
Master . . . . . 37
Mehrachsensystem. . . . . 77
Anzugsmomente, Stecker . . . . . 19
Aufstellhöhe . . . . . 20
Ausgänge
BTB/RTO . . . . . 50
DIGI-OUT 1/2 . . . . . 49
Encoder-Emulationen . . . . . 51

B Belüftung . . . . . 20
Bestellnummern . . . . . 89
Bestimmungsgemäße Verwendung
Inbetriebnahmesoftware . . . . . 64
Servoverstärker . . . . . 10
Betriebssysteme . . . . . 65
Blockschaltbild . . . . . 35
Bremsschaltung . . . . . 22
Bremswiderstand
Maße . . . . . 85
Schnittstelle ext. . . . . 40
BTB/RTO. . . . . 50

C CANopen Schnittstelle . . . . . 58
CE-Konformität. . . . . 12
Comcoder Schnittstelle. . . . . 42

D DGND . . . . . 22
Display, LED . . . . . 20

E Ein-/Ausschaltverhalten . . . . . 23
Einbaulage . . . . . 20
Einbauort. . . . . 25
Eingänge
analoger Sollwert . . . . . 47
DIGI-IN 1/2 . . . . . 48
Encoder . . . . . 44
Encoder für Master Slave . . . . . 53
Freigabe (Enable) . . . . . 50
NSTOP . . . . . 48
PSTOP . . . . . 48
Resolver . . . . . 41
Spannungsversorgung . . . . . 39
Encoder
Schnittstelle . . . . . 44
Schnittstelle Master-Slave . . . . . 53
Encoder-Emulationen . . . . . 51
Endschaltereingänge. . . . . 48
Entsorgung. . . . . 13
Erdung . . . . . 37
EtherCat Schnittstelle . . . . . 61

F Fehlermeldungen . . . . . 80
Feldbusanschluss . . . . . 58
Formierung. . . . . 63

G Glossar. . . . . 87

H Hall Schnittstelle . . . . . 43
Haltebremse . . . . . 21
Hardware-Voraussetzungen . . . . . 65

I Inbetriebnahme . . . . . 63
Inbetriebnahmesoftware . . . . . 64
Inkrementalgeber, Schnittstelle . . . . . 46
Installation
Elektrisch . . . . . 29
Mechanisch. . . . . 25
Software . . . . . 65

K Kürzel . . . . . 8

L Lagerung . . . . . 13
LED-Display . . . . . 78
Leiterquerschnitte . . . . . 20
Leitfaden
elektrische Installation . . . . . 30
mechanische Installation . . . . . 25
Lieferumfang . . . . . 14

M Massesystem . . . . . 22
Masse-Zeichen. . . . . 31
Master-Slave . . . . . 53
Mehrachssysteme . . . . . 76
Montage . . . . . 26
Motor-Schnittstelle . . . . . 40

N Netzanschluss, Schnittstelle . . . . . 39
Netzteil 24V
05A . . . . . 83
20A . . . . . 84
Not-Aus-Strategien. . . . . 24
NSTOP, Schnittstelle. . . . . 48

O Optionen . . . . . 17

P PC-Anschluss . . . . . 57
PC-Leitung . . . . . 57
PGND . . . . . 22
PROFIBUS Schnittstelle . . . . . 59
PSTOP, Schnittstelle. . . . . 48
Puls-Richtung, Schnittstelle . . . . . 55

Q Quickstart, Schnelltest . . . . . 66

R Reinigung . . . . . 13
Resolver, Schnittstelle . . . . . 41
ROD, Schnittstelle . . . . . 51
RS232/PC, Schnittstelle . . . . . 57

S Schirmanschluss . . . . . 32
Schutzart . . . . . 20
SERCOS Schnittstelle . . . . . 60
Sicherheitshinweise . . . . . 9
SinCos Geber, Schnittstelle . . . . . 45
Sollwerteingang . . . . . 47
SSI, Schnittstelle . . . . . 52
Standards . . . . . 11
Stapelhöhe. . . . . 13
Statusanzeige . . . . . 78
Steckerbelegung . . . . . 36
Steuersignale . . . . . 47
Stopp-Funktion. . . . . 23
Störungssuche . . . . . 82
Symbole . . . . . 7
Systemkomponenten, Übersicht . . . . . 34

**T**
Tastenbedienung . . . . . 78
Techn. Beschreibung . . . . . 16
Technische Daten . . . . . 18
Absicherung . . . . . 19
Anschlüsse . . . . . 19
Anschlussleitungen . . . . . 33
Anzugsmomente . . . . . 19
Leiterquerschnitte . . . . . 20
Nenndaten . . . . . 18
Umgebungsbedingungen . . . . . 20
Transport . . . . . 13
Typenschild . . . . . 14
Typenschlüssel . . . . . 15

**U**
UL, cUL Konformität . . . . . 12
Umgebungsbedingungen . . . . . 20
Umgebungstemperatur . . . . . 20

**V**
Verdrahtung . . . . . 30
Verpackung . . . . . 13
Verschmutzungsgrad . . . . . 20
Versorgungsspannung . . . . . 20

**W**
Warnmeldungen . . . . . 81
Wartung . . . . . 13

**Z**
Zubehör . . . . . 83
Zwischenkreis, Schnittstelle . . . . . 40

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

## Vertrieb und Service

Wir bieten Ihnen einen kompetenten und schnellen Service. Wählen Sie die zuständige regionale Vertriebsniederlassung in Deutschland oder kontaktieren Sie den europäischen oder nordamerikanischen Kundenservice.

### Deutschland

Vertriebsgebiet **NORD**
Danaher Motion GmbH
Iris Tolusch
Wacholderstr. 40-42
D-40489 Düsseldorf
E-Mail iris.tolusch@danahermotion.com
Tel.: +49(0)203 - 9979 - 214
Fax: +49(0)203 - 9979 - 3214

Vertriebsgebiet **SÜDWEST**
Danaher Motion GmbH
Kerstin Müller
Lessing Straße 41
D-75015 Bretten
E-Mail: kerstin.mueller@danahermotion.com
Tel.: +49(0)7252 - 97390 - 56
Fax: +49(0)7252 - 97390 - 55

Vertriebsgebiet **SÜDOST**
Danaher Motion GmbH
Ursula Koschak
Kiesgräble 7
D-89129 Langenau
E-Mail ursula.koschak@danahermotion.com
Tel.: +49(0)7471 - 6223 - 23
Fax: +49(0)7471 - 6223 - 26

### Europa

Danaher Motion Kundenservice Europa
Internet www.DanaherMotion.net
E-Mail support@danahermotion.net
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 216

### Nordamerika

Danaher Motion Customer Support North America
Internet www.DanaherMotion.com
E-Mail DMAC@danahermotion.com
Tel.: +1 - 540 - 633 - 3400
Fax: +1 - 540 - 639 - 4162

DANAHER MOTION